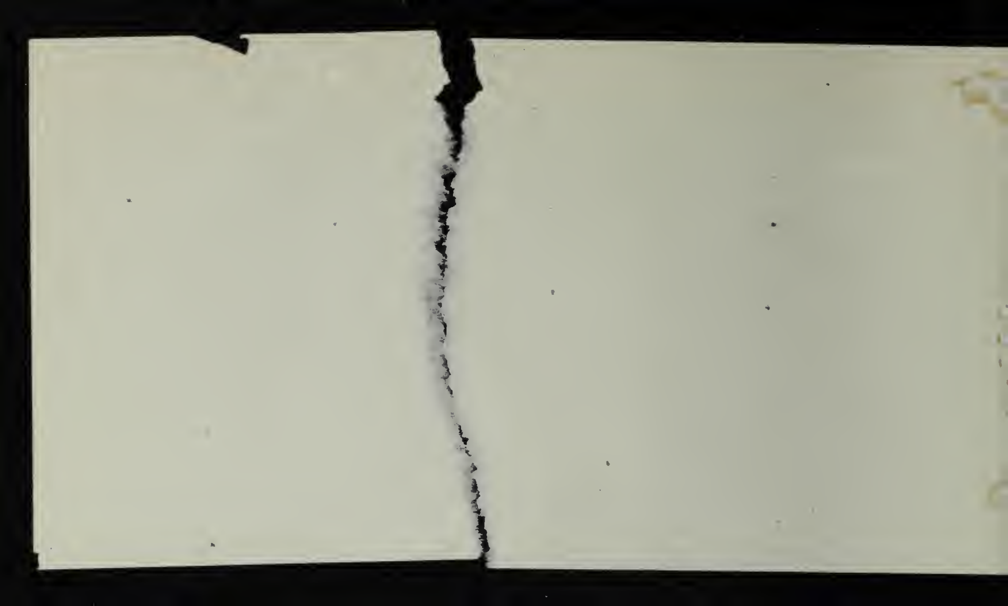
Cyril S. Linder
Y.M.C.A. Champaign Ill..

6341 Parnell Av.
Chicago Ill..

200



Die Mosaik- und Granitoidplatten-Fabrikation

Die Mosaik- und Granitoidplatten-Fabrikation

unter besonderer Berücksichtigung der bei der Herstellung von Zementplatten gemachten Fehler und der sich daraus an den Fabrikaten ergebenden Mängel

Von

ALFRED BOHNAGEN

Verfasser des Buches „Der Kunststein" u. a.

Mit 53 Text-Abbildungen



LEIPZIG 1912

Verlag von Bernh. Friedr. Voigt

Roßberg'sche Buchdruckerei, Leipzig.

Vorwort.

Mit der Herausgabe des vorliegenden kleinen Werkchens entspreche ich den vielen Wünschen nach einer klaren Schilderung der Mosaik- und Granitoidplattenfabrikation, die gelegentlich meiner in den letzten Jahren sehr häufigen Instruktionsreisen namentlich von denjenigen meiner Freunde an mich gestellt worden sind, denen die Mosaikplattenfabrikation infolge der den Fabrikaten anhaftenden Mängel keine Freude bereitet hat. Viele mir gewordene Anregungen gingen auch von solchen Seiten aus, die sich bei mangelhafter Fabrikation aus dem Wust der in Fachzeitschriften und Büchern veröffentlichten Ratschläge für die Fabrikation keinen Rat zu holen vermochten. Denn was heute als wahr behauptet wurde, ist am andern Tage widerrufen worden; daher kommen dann die weit unterschiedlichen Fabrikationsmethoden, die bei der Mosaikplattenfabrikation beobachtet werden können.

Ich will es nun versuchen, die vielen Arbeitsweisen auf eine zuzustimmen. Vielleicht werde ich damit den lebhaften Widerspruch derjenigen erregen, die aus irgend welchen Interessen heraus „ihre Methode" als die einzig richtige bezeichnen möchten. Indessen, da ich auf meinen vielen Reisen nicht nur eine Arbeitsweise und nicht nur eine Krankheit der Mosaikplattenfabrikation zu beobachten Gelegenheit hatte, und da meine vornehmste Absicht bei der Verfassung dieser Schrift die war: herrschende Irrtümer richtigzustellen und damit unsere spezielle Industrie zu fördern, so wird der größte Teil meiner Leser, hoffe ich, mein Vorhaben mit Befriedigung aufnehmen.

Für die ansprechende Ausstattung des Buches möchte ich an dieser Stelle nicht unterlassen, der Verlagsbuchhandlung meinen wärmsten Dank zum Ausdruck zu bringen.

LEIPZIG, im Oktober 1911.

Alfred Bohnagen.

Inhaltsverzeichnis.

ERSTER TEIL.

Die Rohmaterialien.

ZWEITER TEIL.

Die Herstellung der Platten.

ERSTER TEIL.

Die Rohmaterialien.

1. Zement.

Was im allgemeinen mit Bezug auf die Mosaikplattenfabrikation über Zement gesagt werden müßte, das ist nicht das Unwichtigste. Gerade bei der Herstellung von Zementplatten ist ein tieferes Verständnis für die Zusammensetzung und die Eigenschaften des Bindemittels Zement erforderlich. Wenn ich mich trotzdem hier damit begnüge, den Zement in seinen wichtigsten Teilen zu charakterisieren, so geschieht das nur, damit ich in dem beschränkten Raume dieses Büchelchens späterhin das eigentliche Thema der Zementplattenfabrikation um so eingehender behandeln kann. Aus diesem selben Grunde habe ich mich auch bei der Schilderung der Schotterbereitung, bei den Werkzeugen usw. kurz gefaßt.

Unter Zement versteht man entweder einen in der Natur sich frei vorfindenden hydraulischen Mörtelstoff, den man als Naturzement anspricht, oder einen aus der Verbindung mehrerer hydraulischer Grundstoffe hervorgegangenen Mörtelstoff, den man künstlichen Portlandzement nennt. Der Mangel an genügenden Mengen natürlichen Zements und vor allem die ungleichmäßige Beschaffenheit des Naturzements in seiner chemischen Zusammensetzung und in seinen Wirkungen haben bereits in den Anfangszeiten der Zementverarbeitung die chemisch-technische Wissenschaft zu Versuchen angespornt, den Zement künstlich darzustellen. Nach vielen Fehlschlägen sind diese Versuche dann späterhin mit Erfolg gekrönt gewesen und heute bildet die Herstellung künstlichen Zements in allen Ländern und Staaten eine große lebensstarke Industrie für sich, die Bauwesen und industrielles Leben und Geldmarkt und bis zu einem hohen Grade die gesamte Wirtschaftspolitik als tatkräftiger Faktor stehen oder fallen läßt.

Der bei der Herstellung von Zementplatten zur Verwendung kommende Zement ist hauptsächlich der künstliche Portlandzement; in neuerer Zeit führt sich aber auch der Eisenportlandzement als geeigneter Bindestoff mehr und mehr ein, und wir werden daher auch ihm einige Zeilen in diesem Buche widmen müssen.

Der Portlandzement, wie wir ihn im täglichen Leben nennen hören, ist eine Mischung von Kalk und Kieselerde, die durch Ausschlämmen in besonderen sogenannten Schlammbecken von Sand, Erde, Wurzeln und Gewächsen befreit und dann in Kollergängen miteinander verknetet werden. Aus der entstehenden formbaren Masse werden dann in Ziegelformen Ziegelsteine gepreßt, die nach einer Vortrocknung entweder in Ziegelöfen oder, wie es jetzt mehr und mehr in Übung kommt, in Drehrohröfen gebrannt werden. Die gebrannten Klinker gelangen zur Vorzerkleinerung in Steinbrecher und Brechwalzwerke, um im weiteren Arbeitsgang als vorzerkleinerte Knorpel in Mahlwerken zu staubfeinem Mehl gemahlen zu werden. Dieses Mehl kommt dann in Säcken oder Fässern verpackt als Portlandzement in den Handel.

Das, was hier über den Werdegang des Zement in kurzen Sätzen skizziert ist, ist natürlich in allen seinen Einzelheiten sehr wichtig. So wird schon der Naßvermischung der Rohstoffe die größte Beobachtung zuteil; noch weit wichtiger ist das Vortrocknen, das Brennen und Abkühlen der Klinker und besondere Sorgfalt verwendet man schließlich auf die Feinmahlung des Zements. Seit lange bereits steht es fest, daß der Zement um so ergiebiger ist, je staubähnlicher er gemahlen ist, denn er vermag als stäubende Masse doch eine weit größere Menge von Sandkörnern zu umhüllen, als wenn er als nicht fein genug gemahlene Körner zwischen Körnern lagert. Auch in Hinsicht der Vermeidung von Rissebildungen und Ausschlägen ist die Feinmahlung des Zements äußerst wichtig. Die Feinmahlung nämlich ergänzt gewissermaßen die oben erwähnte Naßvermischung der Zementrohstoffe dadurch, daß sie etwa nicht genügend untermischte Kalkkörnchen — die treibenden Faktoren im Zement — bei der Mahlung zermalmt und mit den übrigen Bestandteilen des Zements innig vermengt. Ähnlich so ist es mit den im trockenen Zement enthaltenen Alkalien, denen bei der späteren Aufbereitung der Betonmasse viel besser entgegengearbeitet werden kann, wenn sie an staubfeine Körperchen gebunden sind, als wenn sie mit groben Körnern vereinigt eine Macht bilden.

Der Eisenportlandzement. Der gewöhnliche künstliche Zement führt den Namen Portlandzement, eigentlich „Portlandstone“, den ihm sein Erfinder, der englische Maurer Aspdin, gegeben hatte. Bevor der Portlandzement das Material geworden ist, was er heute ist, hat er mannigfache Wandlungen in der Fabrikation erfahren. In den frühesten Zeiten seiner Existenz verwendete man nur die Leichtbrandklinker für die Zementmehlerzeugung und warf beharrlich die heute als das wichtigste Zementmaterial angesehenen gesinterten Zementklinker fort. Da die Leichtbrandklinker aber ein in seinen Eigenschaften immerfort wechselndes Material ergaben, so mischte man dem Zement, um beispielsweise seine Abbindezeit zu regulieren, Gips bei, was früher als eine Verfälschung des Portlandzements nicht angesehen wurde. Heute, da man die Einzelheiten der Portlandzementfabrikation programmatisch festgelegt hat, urteilt man über derartige Zusätze weit schärfer und

es gibt viele Urteiler, die, weil der Eisenportlandzement aus der Verwendung von Zusätzen zum künstlichen Portlandzement hervorgegangen ist, dem Eisenportlandzement die Berechtigung zur Führung der Bezeichnung „Portland“ absprechen wollen.

Der Eisenportlandzement verdankt sein Entstehen der Erfindung, daß hochbasische Hochofenschlacke beim Zugegensein gewisser Stoffe, z. B. Kalk, hydraulische Eigenschaften zeigt. Bedeutende Forscher und mit ihnen die Eisenhüttenleute verwendeten ihre Aufmerksamkeit auf das Studium dieser Eigenschaften und legten ihre Meinung darauf fest, daß reine, hochbasische Hochofenschlacke, wenn sie im Augenblick der Feuerflüssigkeit mit Wasser abgespritzt wird, ein wertvolles hydraulisches Bindemittel gibt; die, wenn sie künstlichem Portlandzement in einem bestimmten Verhältnis beigemischt wird, die Güte des Portlandzements noch zu erhöhen vermag, jedenfalls würde aber ein Zusatz bestimmter Mengen von Hochofenschlacken die Güte des besten Portlandzements nicht verringern. Dies war für die Eisenhüttenwerke naturgemäß sehr wichtig, da die Hochofenschlacke für sie bisher nur finanzieller Ballast gewesen war. Man nahm daher vielerorts die Fabrikation von Eisenportlandzement auf, dem als einem in seinen Eigenschaften dem Portlandzement nahe verwandten künstlichen Zement nur noch seine ungemein langsame Abbindung behinderlich war. Um daher den langsambindenden Eisenportlandzement in einen normalbindenden Eisenportlandzement umzuwandeln, mußte man ihm ein Beschleunigungsmittel zumischen. Und dazu verwendete man dann einen gewöhnlichen kalkreichen Portlandzement. Hieraus erst wird es dem praktisch tätigen Zementwarenfabrikanten verständlich, warum die „Deutschen Normen für Eisenportlandzement“ in dem Satze gipfeln:

> Eisenportlandzement ist ein hydraulisches Bindemittel, das aus mindestens 70 % Portlandzement und höchstens 30 % gekörnter Hochofenschlacke besteht.

Allerdings besteht der mit dem Mengenteil von 70 % bezeichnete Portlandzement, der also als Beschleunigungsmittel für die Abbindezeit des Eisenportlandzements verwendet wird, nicht aus einem gewöhnlichen Kalk-Ton-Portlandzement, sondern er wird wiederum in einer Art Vorprozeß als kalkreicher Eisenportlandzement hergestellt. Zu dem Zweck wird die silikatreiche Hochofenschlacke fein vermahlen, dann mit Kalksteinmehl innig vermischt und mit diesem zugleich durch Brennen zu einer Klinkermasse verschmolzen. Das Brennprodukt wird sodann mit den bis zu 30 % betragenden Mengen reiner Hochofenschlacke vereinigt und durch gleichzeitiges Zusammenvermahlen mit dieser vermischt. Das Endprodukt ist der Eisenportlandzement, der zu allen Zement- und Betonarbeiten, also auch zur Herstellung von Zementplatten wie Portlandzement verarbeitet werden kann. Wenn ich also im folgenden kurzweg von „Zement“ rede, so meine ich ausdrücklich damit sowohl den Portland- wie den Eisenportlandzement.

2. Sand und Kies.

Sand und Kies sind mit anderen durch geeignete Maschinen zerkleinerten Brocken von Hartgesteinen nächst dem Zement die wichtigsten Materialien bei der Betonverarbeitung. Besonders wichtig sind aber die Größenverhältnisse ihrer Körnungen bei der Herstellung von Zementplatten. Ich übergehe hier die Notwendigkeit, Erklärungen über Ursprung und Fundorte der Sand und Gesteine bildenden Materialien zu geben; um desto eingehender die einzelnen Kornarten von Sand und Kies behandeln zu können. Es wird für den Leser wichtig sein, sich die einzelnen Benennungen der Sandarten einzuprägen, um im weitern Wortlaut dieses Buches immer zu wissen, was mit den einzelnen Angaben über Sandfeinheiten und Betongemenge anzufangen ist.

Feinsand. Als Feinsand bezeichnet man den feinstkörnigen Sand von höchstens 0,3 mm Korngröße, den die Maurer „Tünnichsand" nennen und der sich etwa wie der Schlief- oder Fließsand anfühlt. Der Feinsand findet Verwendung bei Feinputzarbeiten, bei der Feinschichtbereitung auf Gußbetonstücken, in bescheidenen Mengen als Füllmaterial bei gröberen Sanden, bei Glättputzarbeiten als Magerungsmittel des Zements und endlich bei der Herstellung von Zementplatten und Zementdachsteinen zur Verhinderung des Reißens der Glättschicht als Magerungsmittel der Zementfarbemasse.

Mittelsand. Den pulverkörnigen Sand von 0,3 mm bis 1 mm Korngröße nennt man Mittelsand, der zur Feinschichtmasse bei der Herstellung von Zementwaren und als Beimischung zum Terrazzomehl bei der Herstellung künstlichen Sandsteins verwendet wird. Die Maurer nennen diesen Sand „Putzsand", weil sie ihn zum Putzen der Fassaden verwenden.

Grobsand oder **Feinkies.** Der Grobsand hat Körnungen von 1 bis 4 mm Größe und dient zur Aufbereitung der bereits gröberen Füllmassen für schwächere Zementrohre, hauptsächlich aber mit Beimischung verhältnismäßiger Mengen von Mittelsand bei der Herstellung handgestampfter oder gepreßter Zementplatten.

Grus oder **Kies** ist ein Sandmaterial von 4 bis 12 mm Korngröße. Es ist das geeignetste und deshalb am meisten verwendete Hinterfüllungsmaterial bei der Herstellung von Kunststeinen. In verhältnismäßiger Vermengung mit Grobsand und Mittelsand ist es auch Material für Zementfußsteigplatten.

Grobkies in der Korngröße von 12 bis 40 mm findet bei der Herstellung von Zementplatten gar keine Verwendung. Er kann daher wie die noch gröberen Steine des Sandmaterials, die

Findlinge hier übergangen werden.

3. Schotter.

Als Schotter sind im weitern Sinne alle die Materialien zu bezeichnen, die man durch Zerkleinerung harter Gesteine in verschiedenartigen Korngrößen

gewinnt. Im engeren Sinne ist man allerdings gewöhnt, mit Schotter nur diejenigen zerkleinerten Steinbrocken zu bezeichnen, deren Korngröße zwischen dem Maß von 12 bis 40 mm liegt. — Die Beschaffenheit des Schotters bei der Herstellung von Granitoidplatten ist ein ungemein wichtiger Punkt, und es ist daher angebracht, sich hier mit der Schotterbereitung eingehender zu beschäftigen.

Zur Schotterbereitung eignen sich alle Hartgesteine wie Porphyr, Basalt, Granit usw., von denen man die Abfälle in gewünschte Korngrößen zerkleinert. Für die Korngröße des Schotters ist immer der jeweils herrschende Geschmack einer Gegend maßgebend, denn während man in manchen Gegenden Granitoidplatten nur aus feinkörnigen Materialien hergestellt haben will, liebt man sie in anderen Gegenden wieder mehr, wenn sie recht grobstückig und bunt zusammengesetzt sind. Das ist übrigens auch nicht so sehr wichtig; viel wichtiger ist es, die Beschaffenheit der Körnungen mit entsprechend arbeitenden Steinbrechern zu bestimmen.

Es ist bekannt, daß man die Betonfestigkeit sehr wesentlich erhöhen kann, wenn man den rundlichen Körnungen von Sand und Kies splitterige Körnungen gewaltsam zerkleinerter Hartgesteine beigibt. Soweit die Beimischung lediglich nur Beigabe ist und sonst den Korngrößen des zu verbessernden Sandmaterials entspricht, wird der gewollte Zweck, die Hohlräume zwischen den rundlichen Kieseln mit Steinsplittern auszustopfen, zweifellos erfüllt. Sobald aber die Beimischungsmenge nicht mehr im Verhältnis zu den auszufüllenden Hohlräumen steht, schießt das Ziel weit über den Zweck hinaus. Dann bilden nämlich die mehrvorhandenen Steinsplitter neue Zwischenräume, die sie infolge ihrer prismatischen zackigen Form nicht auszufüllen vermögen, sondern die sie gewissermaßen überbrücken. Das ist bei der Betonverarbeitung dann ein neues Übel, das sehr bedeutsam werden kann namentlich in solchen Gegenden, wo der mangelnde Sand durch künstlich geschaffenen Steinsand ersetzt werden muß, wo man also *nur* mit Schotter arbeitet. Hier muß auf das Vorhandensein aller Korngrößen im Schotter und auf die *würfelige* Form der Schotterkörnungen größtes Gewicht gelegt werden.

Steinschotter werden in Steinbrechern hergestellt. Die Steinbrecher aller Fabrikate ähneln sich im Prinzip ihrer Bauart. Sie bestehen aus einem schweren gußeisernen Gestell, in welchem aus Stahlbacken eine Öffnung gebildet wird, die das zu zerkleinernde Material aufzunehmen hat. Die Öffnung wird durch eine feststehende und eine schwingende Brechbacke eingesperrt. Die schwingende Backe wird durch Vermittelung einer Exzenterwelle mit Druckkraft gegen die feststehende Backe gepreßt und nach jedem Druck durch Federspannung zurückgeholt. Durch Druck und Rückzug befindet sich der untere Teil der schwingenden Backe in immerwährender pendelnder Bewegung, in einer Schwingung, die einer geschweiften Linie gleicht. In die Öffnung zwischen der feststehenden und der schwingenden Backe, dem Brechmaul, eingeworfene

Steine werden durch die Druckkraft der mit kurzen Stößen hin und her schwingenden Brechbacke zerquetscht und zwar je nach der Länge der Schwinglinie in kleinere oder größere Brocken. Die Steine springen aber nun meist so wie ihre Struktur es verlangt, also in unregelmäßige zackige Prismen, die entweder

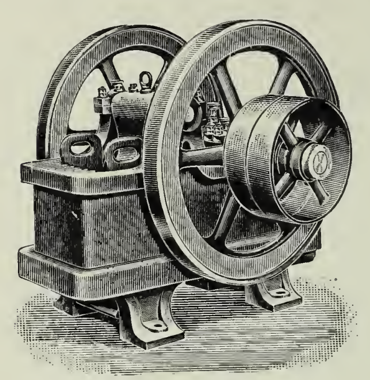


Fig. 1.

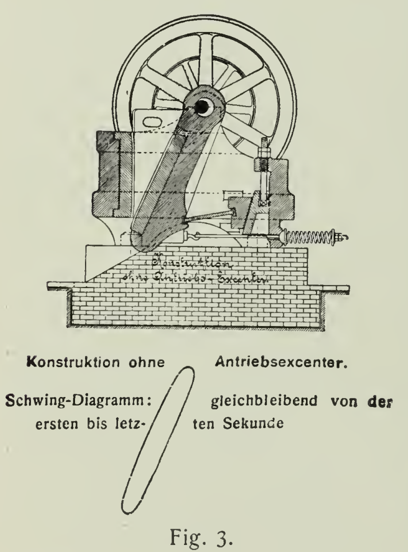
Unsere bisherige Konstruktion.

Schwing-Diagramm: ——————

gleichbleibend von der ersten bis letzten Sekunde.

Fig. 2.

flach oder lang geformt sind und als Fadenstücken bezeichnet werden. Für die Granitoidplattenfabrikation und überhaupt auch für Zementarbeiten, die mangels Sand nur aus Schotter hergestellt werden, sind natürlich die Fadenstücken nicht von Vorteil; man muß vielmehr würfeliges Material verwenden, das an der Oberfläche der Granitoidplatten ein regelmäßiges Steingefüge bilden hilft und überhaupt so beschaffen ist, daß es sich mit dem verbindenden Zement zu einem porenlosen dichten Stein zusammenstampfen läßt. Mit den früheren Konstruktionen der Steinbrecher war es aber nicht wohl möglich, würfeligen Schotter herzustellen. Fast alle Steinbrecher bauenden Firmen haben ihre Maschinen daher nach und nach auf die Wirkung hin, würfeligen Schotter zu brechen, verbessert. Eine derartige augenfällige Verbesserung eines Steinbrechers soll hier besprochen werden.



Konstruktion ohne Antriebsexcenter.

Schwing-Diagramm: gleichbleibend von der ersten bis letzten Sekunde

Fig. 3.

In Fig. 1 ist zunächst ein gewöhnlicher Steinbrecher dargestellt, dessen Brechbacke eine nur pendelnde Bewegung macht, in einer sich stets gleichbleibenden Linie, die dem in Fig. 2 dargestellten Diagramm entspricht. Dieser Brecher quetscht die Steine nur an und läßt sie dann aus dem Brechmaul herausfallen.

Fig. 3 zeigt einen bereits verbesserten Steinbrecher, dessen schwingende Backe nicht wie bei der vorbeschriebenen Konstruktion durch einen Exzenter „gepufft“, sondern durch eine sich exzentrisch bewegende Welle direkt angetrieben wird. Hierdurch verändert sich die Schwingbahn der Brechbacke in der durch das Strichdiagramm im Bilde gezeichneten Weise. Der Brecher kann aber bei der geringen pendelnden Bewegung seiner Brechbacke das Material nicht so sehr anquetschen; er schabt vielmehr und ist guter Schotterbereitung daher ebenfalls noch nicht sehr förderlich. Diese Konstruktion hat für den praktischen Betrieb außerdem den Nachteil, daß die Aufgabe des Brechguts nur recht unbequem, wenn nicht gar unter Gefahr, erfolgen kann, da die schwingende Brechbacke nämlich direkt auf der getriebenen Mittelwelle des Steinbrechers aufgehängt ist und das Brechmaul sich dadurch zwischen den Schwungrädern befindet. Immerhin war diese Konstruktion doch ein Schritt vorwärts und die gefährliche Nähe der Schwungräder konnte man ja auch absperren.

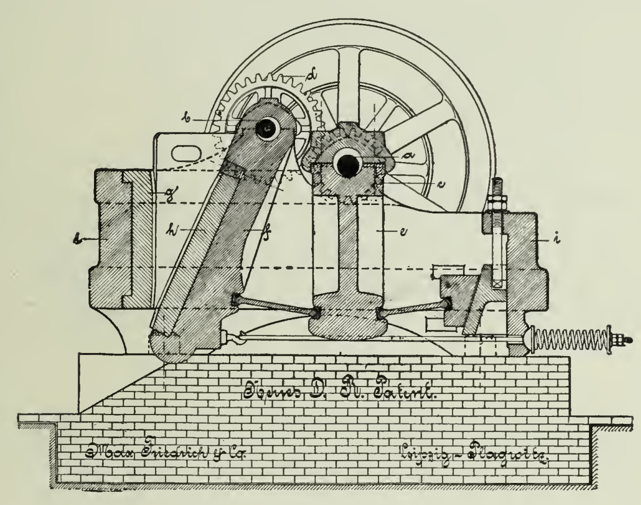


Fig. 4.

Die wirklich vorteilhafte Zerkleinerung in eine beliebige und gleichmäßige Korngröße gestattet jedoch erst die Konstruktion des in Fig. 4 veranschaulichten Patentsteinbrechers der Firma Max Friedrich & Co. in Leipzig-Plagwitz.

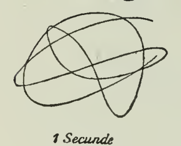
In einem entsprechend seiner großen Beanspruchung äußerst kräftig gebauten gußeisernem Gehäuse i befindet sich eine geriefte feststehende Brechbacke g, gegen welche eine ebenfalls geriefte schwingende Brechbacke h arbeitet. Die beiden Brechbacken g und h bilden das Brechmaul, welches an den beiden eingrenzenden Seiten des Gehäuses durch Hartgußkeile umstellt ist. Das Brechmaul liegt frei und von der gefährlichen Nähe der Schwungräder entfernt; seine untere Spaltweite kann beliebig verändert werden. Anders wie bei dem hiervor beschriebenen Steinbrecher ist die Schwinge dieses Steinbrechers auf einem Exzenter aufgehängt, der durch Zahnrädergetriebe c—d von der Antriebswelle a bewegt wird. Hierdurch erhält die schwingende Backe neben der einfachen pendelartigen Bewegung noch eine doppelseitig schwingende und zwar indem die schwingende Brechbacke im oberen Teil — wo

sie bei den Brechern älterer Konstruktion ruhig hängt — entsprechend der Tourenzahl der Antriebswelle und der Zahnräderübersetzung fortwährend nach vorn, also der feststehenden Brechbacke entgegengedrückt und dann nach unten gestoßen wird, um gleich danach durch den sich rückwärts hebenden Exzenter und die auch hier verwendete Federspannung von unten nach hinten heraus und dann nach aufwärts bewegt zu werden. Durch das Vorwärtsdrücken des oberen Teils der Schwinge h wird das eingeworfene Brechgut schnell vorgebrochen; es gelangt infolge der stopfenden Bewegung der Schwinge auch schneller wie bei anderen Brechern in den unteren Brechspalt und wird dadurch auch schneller in Feinmaterialien gebrochen. Dadurch ist stets Raum für nachdrängende Steine geschaffen und wird das stets als lästig empfundene Würgen der Steinmassen vermieden.

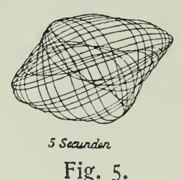
Die Tätigkeit des Friedrichschen Steinbrechers wird durch die in Fig. 5 beigedruckten Diagramme gekennzeichnet, die es einleuchten lassen, daß ein in schnellen Stößen von allen Seiten fast zugleich angegriffener Steinbrocken würfelig geformt werden muß.

Die Schottermaterialien sind für die Granitoidplattenfabrikation ganz vorzüglich geeignete Füllstoffe. Von den gröbsten bis zu den allerfeinsten Körnungen findet sich an diesen immer wieder das charakteristische Merkmal gewaltsam zerklopfter Steine: die rauhe, zackige Bruchfläche, die den Zement so gut haften läßt und daher ungemein feste Betonkörper bilden hilft.

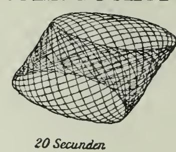
Schwing-Diagramm Patentsteinbrecher



1 Secunde



5 Secunden



20 Secunden

Fig. 5.

Besonders vorzüglich eignet sich der feine Steinsand, den man aus dem Schotterkies durch Absieben leicht gewinnen kann, als Beimischung zur Zementfarbemasse bei der Herstellung von Mosaikplatten. In allem übrigen aber kann man die Schottermaterialien den besten Sanden voranstellen und man kann sie daher in den entsprechenden Körnungen zu allen den Zementarbeiten verwenden, zu denen man sonst Sand zu verwenden gewöhnt ist. Bei der Herstellung von Granitoidplatten sind die Schottermaterialien aber nicht nur Füllmaterial, sondern zugleich auch Feinmaterial für die zu begehende Ansichtsfläche der Platten.

Bei dem Thema „Schotter“ müssen wir auch noch über das Sortieren der Schottermaterialien reden, denn es ist natürlich vorauszusetzen, daß jede Granitoidplattenfabrik ihr Schottermaterial selbst bereiten wird.

Das Sortieren des Schotters, wenn er also zur Herstellung von Granitoidplatten verwendet werden soll, ist eigentlich unnötig, denn die schönsten, im Gefüge dem Naturstein am ähnlichsten Granitoidplatten fertigt man aus Schotter, der vom Steinmehl an bis zum groben Stückenbruch alle Körnungen

aufweist. Indessen hat man sich aber doch, wie ich schon erwähnte, den Wünschen der Abnehmer zu fügen und die Oberflächen bald mosaikartig gewürfelt, bald stückig und bald wieder anders herzustellen. Hierfür ist dann das Sortieren des Schotters erforderlich. So sei denn hier eine ortsfeste Schotteranlage erwähnt — denn um eine solche kann es sich bei der Schotterbereitung in einer Granitoidplattenfabrik nur handeln —, die aus einer Steinbrecheranlage mit selbsttätiger Absiebung des zerkleinerten Materials besteht.

Fig. 6 zeigt die Anlage — Konstruktion und Fabrikat von Max Friedrich & Co. in Leipzig-Plagwitz — in allen ihren Einzelheiten. Die Anlage kann sowohl auf solidem Mauerfundament als wie auch auf Holzrahmenwerk erstellt werden. Die Steine werden von einem Podium aus dem Brecher aufgegeben und gelangen nach der Zerkleinerung selbsttätig in einen Sortierzylinder, von welchem aus durch das verschiedenmaschige Lochblech des Zylinders hindurch die in die Lochweiten passenden Körnungen in getrennten Mengen herausfallen. In größeren Betrieben wird man so wie hier im Bilde ersichtlich, die Sortimente direkt in kleine Loren fallen lassen, bei Bedarf an feineren Steinsanden schließlich wohl auch in Säcke. Sonst braucht man die in getrennten Haufen abfallenden Körnungen nur durch Einschaufeln in Handkarren abzunehmen.

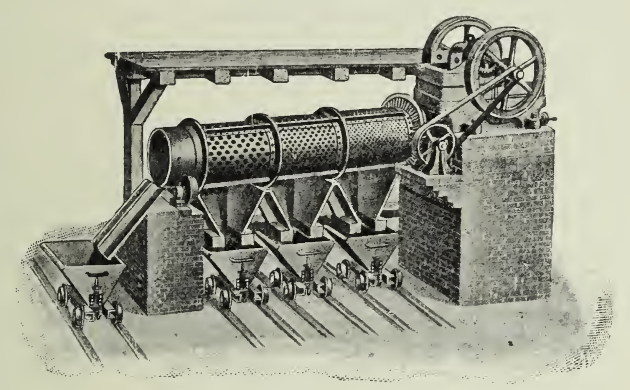


Fig. 6.

Bemerkenswert ist bei dem Sortierzylinder besonders, daß er auf Räderlagern läuft, also von keiner Achse durchbrochen ist.

4. Terrazzomaterialien.

Terrazzomaterialien sollen hier nur kurz gestreift werden, nicht mehr als nötig ist, um ihre Beschaffenheit zu kennen, wenn später von der Herstellung von Terrazzoplatten gesprochen werden soll.

Terrazzomaterialien werden durch Zerkleinern roher Marmorkalksteine aus Kalksteinbrüchen fast in allen Gegenden Europas gewonnen. Je nach ihren Fundorten haben sie verschiedenartiges Gefüge, verschiedenartige Farbe und sehr unterschiedliche Härtegrade. Am weichsten und schleiffähigsten sind die Kalksteine aus den Brüchen bei Herlingen in Württemberg, Haiger in Nassau und Nimes in Frankreich. Am härtesten und daher am wenigsten

schleiffähig ist der weiße zuckerkörnige Marmor aus Carrara und der schwarze Kalkstein Schlesiens. Mittelhart und daher zu fast allen Terrazzoarbeiten gleich gut geeignet sind die weiß bis schwarz vorkommenden Kalksteine von Tharandt in Sachsen und die grau bis blau erscheinenden Kalksteine vom nördlichen Harz. In Brüchen, wo bei der Gewinnung des rohen Gesteins hauptsächlich Wert auf nutzbare Blöcke gelegt wird, bereitet man die Terrazzomaterialien durch Zerkleinern der Abfälle. In vielen Brüchen wird jedoch neben der Gewinnung der hochprozentigen Kalksteine zur Ätzkalkbereitung direkt auf die Gewinnung der Steine zur Schotterbereitung hingearbeitet, wie z. B. in Tharandt in Sachsen.

Die Terrazzomaterialien sind im Handel als feingemahlenes Steinmehl, als Steinsand und als Steinkörnungen erhältlich. Daneben kommen sie noch als aus gesägten Platten gespaltene Würfel von 12, 15 und 18 mm Kantenlänge und als faustgroße Brocken vor. Würfel und Brocken werden jedoch nur zu Mosaikpflasterungen bei großen Fußbodenarbeiten verwendet und kommen daher hier nicht in Betracht; ebenso werden Steinmehle bei der Terrazzoplattenfabrikation gar nicht und Steinsande nur recht wenig verwendet. Terrazzoplatten werden also nur aus Körnungen verschiedener Größe und Zement hergestellt. Man achtet bei Terrazzoplatten darauf, daß sich das Korn des Marmormaterials vom umgebenden gefärbten Zement mit scharfen Umrissen abhebt, daher wird man der Rohmasse nicht unnötigerweise feinpulverige oder gar mehlartig feine Stoffe beimengen, die den gefärbten Zementgrund einer Terrazzoplatte wieder trüben und die Körnungen durch ihre Zwischenlagerungen gewissermaßen ineinander aufgehen lassen, wie das bei verlegtem Terrazzofußboden deshalb vorkommt, weil es zur Erzielung eines guten Schliffs notwendig ist, die ständig verbleibenden Löcher und Poren des frischen Fußbodens durch Aufsieben feinkörniger Stoffe zu verstopfen. Ist insofern bei der Herstellung von Terrazzoplatten ein großes Lager in allen möglichen Körnungen zu halten nicht so sehr notwendig als wie bei der Herstellung verlegten Terrazzofußbodens, so hat man andererseits wieder mehr Wert auf die Entstäubung der Terrazzokörnungen zu legen, um mit staubfreien Körnungen farbenschöne Platten herstellen zu können.

5. Zementfarben.

Als Zementfarben im Sinne des Wortes sollen Farben verstanden werden, die in der Vereinigung mit aus Zement oder Kalk und Sand aufbereiteten Mörtel oder Beton gleichmäßig zu färben vermögen und die unter der Einwirkung des im Zement enthaltenen Kalks oder gewisser Salze sich farblich nicht verändern (also nicht verblassen); die mit ihren eigenen chemischen Inhaltsmengen keine Schäden im Beton oder im Mörtel hervorrufen und die auf erhärtenden oder bereits abgebundenen Beton ohne Einfluß bleiben. Es

kommt vor, daß, wenn man aus Kalk und Sand oder Zement und Sand etwas hergestellt oder geputzt und keine Schäden wahrgenommen hat, solche Schäden wie Abbröckelungen, Risse, Blasen usw. auftreten, wenn man Farben zugesetzt hatte. In den meisten derartigen Fällen durfte man die Ursachen an solchen Erscheinungen den verwendeten Farben beimessen, die in ihrem Verhalten und in ihrer Zusammensetzung für derartige Zwecke ungeeignet waren.

Das Wort „Zementfarben" hat heute einen übeln Klang. Viele große Farbenfabriken verzichten deshalb auf seine Anwendung und bezeichnen ihre Fabrikate mit Namen, unter denen sie in der chemischen Industrie gehandelt werden. Hierdurch wird aber wieder das Mißtrauen der Betonfachleute erregt, die für ihre Zwecke nur Farben verwenden wollen, die ihnen ausdrücklich als „Zementfarben" bezeichnet werden. Ich halte es daher für nötig, diejenigen Farbmaterialien hier kurz anzuführen, die als Zementfarben zumeist gehandelt werden.

Weiß:

Lithopone, rot und grün Siegel. Lithopone ist weiße, schwach giftige, schwere Farbe, die ausschließlich von Spezialfabrikaten teils nach geschützten und teils nach allgemein bekannten Verfahren hergestellt wird. Die wesentlichsten Bestandteile der Lithopone sind Schwefelzink, Zinkoxyd und schwefelsaures Barium. Der Wert der Lithopone bestimmt sich nach der Menge des an ihre Schwerstoffe gebundenen Schwefelzinks und nach der Feinheit ihres Farbestaubes. So wird die feinst gepuderte und höchstprozentige (etwa 40 % Schwefelzink) als Marke „Grünsiegel" bezeichnet und mit etwa 28 M. für 100 kg verkauft. Abstufend gröber und geringer werdend reihen sich dann die Marken „Rotsiegel", „Gelbsiegel", „Grausiegel" und „Weißsiegel" an. Nur die beiden ersteren Marken sind für die Zementwarenfabrikation geeignet. Des Schwefelgehalts wegen könnte man die Lithopone als für Kunststein- und Betonarbeiten nicht geeignet halten, doch sei hier beruhigend vermerkt, daß der im Beton wirksame Schwefelgehalt durch die mannigfachen Glüh- und Waschprozesse bei der Fabrikation der Lithopone fast gänzlich entfernt worden ist. — Die Lithopone ist derjenige Farbstoff, der marktgängig als „Zementweiß" gehandelt wird.

Zinkweiß wird aus Zinkblende, beim Mangel an dieser in neuerer Zeit fast nur noch durch Oxydation von Zink dargestellt. Während Lithopone durch ihren Grundstoff „Schwerspat" ungemein gewichtig ist, ist Zinkweiß als reiner Farbstoff ungemein leicht und daher auch voluminös. 100 kg Zinkweiß sind hinsichtlich der Raummenge fast doppelt so viel als wie 100 kg Lithopone. Zinkweiß färbt intensiver, man braucht daher nur die halbe Menge der von Lithopone benötigten. Allerdings ist es aber erheblich teurer (100 kg kosten etwa 60 M.); sein Preis richtet sich nach seiner Feinheit und Güte, die wie Lithopone durch die Marken „Grünsiegel" usw. äußerlich gekennzeichnet

werden. Des Preises wegen verwendet man es bei der Zementwarenfabrikation nur wenig; es wird übrigens für diese Zwecke durch gute Lithopone vollwertig ersetzt.

Schwarz:

Manganschwarz oder Braunstein ist bräunlich-schwarze Farbe, in Alkohol nicht, in Wasser leicht löslich; es ist Erdfarbe, die besonders in Thüringen, Bayern und Hessen-Nassau durch Zerkleinerung und Mahlung der steinharten Stücke auf Mahlgängen und Kugelmühlen gewonnen wird. Manganschwarz ist von mittlerer Schwere, durchaus lichtbeständig und mit allen andern Farben mischbar; nach Zusatz von Englischrot und Ocker wird es als „Zementbraun" gehandelt.

Mineralschwarz. So bezeichnet man eine der bekannten Koksschwärze von besonders intensiver Farbkraft. Es wird durch Zerkleinern und Mahlen von Koks in Kugelmühlen hergestellt. Das Kohleschwarz ist eine billige leichte Farbe, verwendet hauptsächlich bei solchen Putz- und Betonarbeiten, die Regen und freier Luft nicht ausgesetzt sind. Es dient zum Fälschen von Manganschwarz, wird hauptsächlich als „Terrazzoschwarz" gehandelt und ist zu Terrazzoarbeiten sehr gut brauchbar. Wenn es schlecht vermahlen vorkommt, wirkt es schädigend durch Sprengung (Blasen im Putz) usw. Das Kohleschwarz ist wenig lichtecht und verblaßt bald; es kann also für Zementplatten nicht verwendet werden!

Rot:

Englischrot. Reines englisches Oxydrot hat als wesentlichste Bestandteile Eisenoxyd und Aluminiumoxyd. Als Ersatz für Englischrot kommt unter demselben Namen ein Abfallprodukt der Schwefelsäurefabrikation in den Handel, dessen Hauptbestandteil wie bei der Lithone der Schwerspat ist. Durch die Verbesserung der Fabrikation dieses falschen Englischrots ist ein sehr gutes Surrogat geschaffen worden. Freilich reicht es an die Güte des sehr teuern echten Englischrots, von dem 100 kg unter 150 M. nicht zu haben sind, nicht heran. Das echte englische Crudeoxyd wird in England durch Vermahlen und öfteres Auswaschen für den Gebrauch als Farbstaub fertiggemacht. Als Zementfarbe dürfte es des Preises wegen wohl nur selten verlangt werden.

Permanentrot ist eine feurige teure rote Farbe aus der Klasse der Rotholzlacke, die bisher für Zementbetonfärbung bei uns selten verwendet worden ist; in den südamerikanischen Staaten allerdings ist diese Farbe in der Kunststeinindustrie fast durchgängig in Gebrauch. Durch starke Einwirkung von Alkalien verändert sich die Farbe in Violett, ein Umstand, der dem Fabrikanten zwar die Möglichkeit gibt, seine Waren in der Färbung modernen Geschmacksrichtungen anzupassen, der aber darum das eingehendste Studium der Farbe auf die Ursachen und den Umfang der Veränderung erfordert. Des-

halb besonders wird die Farbe in die europäische Kunststeinindustrie wohl schwerlich Eingang finden.

Litholrot. Auch dieses intensiv färbende Rot muß hier angeführt werden, da es neben vielen anderen Zwecken auch im Betonfach Verwendung findet. Diese Farbe ist ein chemisches Produkt, dessen Herstellung einer badischen Firma patentiert ist. Bei der Bestellung muß man ausdrücklich den Zweck angeben, welchem die Farbe dienen soll, ob als Anstrich-, Siegellack-, Tapetendruck-, Zementfarbe usw., da man sonst Litholrot erhalten könnte, das sich für ganz andere als wie für den beabsichtigten Zweck eignet. Größere Erfahrungen mit Litholrot als Zementfarbe liegen indessen noch nicht vor.

Blau:

Ultramarinblau. Ultramarinfarbe wurde früher aus dem Lasurstein gewonnen, wird aber bei der geringen Ausbeute jetzt nur noch künstlich dargestellt. In der Hauptsache besteht es aus Tonerde, Kieselerde, Natriumschwefel und kohlensaurem Kalk. Bei der Fabrikation entsteht zunächst grünes Ultramarin (Ultramaringrün), welches durch Rösten im chemischen Prozeß in Ultramarinblau übergeht. Im Brennprozeß wird der Schwefelgehalt des Ultramarins beseitigt, wodurch Ultramarinblau bei der Verarbeitung mit Wasser im Beton ungemein farbenecht bleibt. Es wird dagegen durch Säuren angegriffen und kann in der Betonindustrie nur da verwendet werden, wo chemische Veränderungen oder äußere Einflüsse nicht zu befürchten sind. Sonach wären die Behauptungen derjenigen Fachleute nicht ungerechtfertigt, die da meinen, eben der Veränderlichkeit wegen sei das Ultramarinblau keine Zementfarbe. Hier sei aber beruhigend eingefügt, daß das im Baugewerbe und in der Kunststeinindustrie gebräuchliche Ultramarin seitens der Ursprungsfabriken durch Zusatz von Kieselsäure widerstandsfähig gegen Säuren gemacht wird. Bei der Bestellung ist also ausdrücklich „widerstandsfähiges Ultramarin für Zementbeton“ zu verlangen. — Das Ultramarin mischt sich mit allen Farben; daher mischt man aus Ultramarin und Rot „Violett“, aus Ultramarin und Schwarz „Schieferblau“, „Dunkelblau“ usw.

Grün:

Ultramaringrün. Die Herstellung von Ultramaringrün ist im vorstehenden schon gestreift worden. Ursprung und Verwendung sind denen des Ultramarinblau fast gleich. Bei der Bestellung ist ebenfalls „widerstandsfähiges Ultramaringrün für Zementbeton“ zu verlangen.

Kalkgrün. Die besten Sorten dieses Produkts werden ebenfalls für die Zementwarenfabrikation verwendet. Kalkgrün wird dargestellt, indem man basische Teerfarbstoffe wie Diamantgrün, Brillantgrün, Malachitgrün auf grüne Erde niederschlägt, die sich in der Natur frei vorfindet. Das Kalkgrün dürfte das billigste Grün sein, aber nur einige wenige ganz gute Sorten eignen

sich für die Zementwarenfabrikation. Meist färbt Kalkgrün den Zementbeton nur schwach und geht bald auf ein blasses Graugrün zurück.

Chromoxydgrün. Dieses vorzügliche Grün findet sich als Chromeisenstein frei in der Natur, wird aber auch künstlich aus chromsauren Salzen dargestellt. Das Chromoxydgrün ist nicht giftig, sehr feuerbeständig und widerstandsfähig gegen Säuren.

Chromgrün ist grüner Zinnober, der aus Chromgelb und Berliner Blau besteht. Bei der Verarbeitung verändert es sich erheblich und färbt beispielsweise Zement grün-rosa, Kalk grün-orange usw. Für die Plattenfabrikation ist es daher nicht verwendbar; man achte beim Einkauf auf den Namen und verwechsele es nicht mit Chrom-oxyd-grün.

Gelb:

Zinkgelb, hergestellt aus basisch chromsaurem Zinkoxyd, ist zwar eine teure, aber gewiß auch die schönste, farbkräftigste gelbe Farbe, die besonders für die Zwecke der Kunststeinindustrie als ausgezeichnet ergiebig verwendet werden kann. Zinkgelb ist schwach giftig.

Ocker. Fast die Mehrzahl aller gelben „Zementfarben“ sind ihrer Herkunft nach Ocker, also Erdfarbstoffe, die wie Ton in Gruben gefördert, dann geschlämmt, getrocknet und gemahlen werden. Nicht alle Ocker sind aber derart ergiebig, daß sie Zementbeton genügend satt färben. Um das dennoch mit recht kleinen Mengen zu erreichen, prüfe man die Ocker mit Kalk und wähle nur die besten, wenngleich teueren Sorten.

Braun:

Gebrannter Ocker. Durch Ausglühen gewöhnlichen Ockers färbt er sich je nachdem ob er heller oder dunklerer Ocker ist, rot bis rotbraun und liefert dann die unter allen möglichen Namen wie Terra di sienna, gebrannte sienna usw., im Handel bekannten roten und braunen Farbstoffe. Ihre Farbkraft ist gering.

Umbra. Umbraun oder Casseler Braun findet sich als hellbraune Braunkohle in der Erde; es ist in Wirklichkeit brauner Ocker mit hohem Gehalt an Eisenhydroxyd und Manganoxyd. Er wird getrocknet und gemahlen, in einzelnen Fällen auch geschlämmt und ist so handelsfertig. In Kalilauge gelöst und mit Säuren gefällt, erhält man aus ihm braunen Karmin.

Aus passenden Vermischungen der hier benannten Zementfarben entstehen Farben mit entsprechenden Abtönungen wie „Schieferblau“, „Goldgelb“, „Orange“, „Hellgrün“ usw.

6. Prüfung der Materialien.

Wenn bei der Herstellung von Zementplatten Betriebsfehler, seien es mangelhafte Durchmischung der Massen oder unfachgemäße Formung und Pressung derselben, Mängel an den Erzeugnissen hervorrufen, ist man zuerst

geneigt, als Ursache dieser Mängel Minderwertigkeit der verwendeten Materialien und Rohstoffe anzunehmen. Dies um so mehr, als der Kunststeinfabrikant oft nicht imstande ist, die Materialien auf ihre Eigenschaften hin zu prüfen. Das ist aber beim Vorhandensein von Betriebsfehlern unerläßlich, wenn man nicht irgendwelche Materialien ungerechtfertigt verdächtigen und den Lieferanten unnötig in Verlegenheit setzen will. Ich denke da beispielsweise an die Erscheinung von Treib- und Schwindrissen, Abblätterungen und Ausblühungen auf Zementplatten, die man ebensowohl auf Erschütterung der frisch gepreßten Platten, wie auf mangelhaftes lässiges Pressen derselben, auf die Unfähigkeit zu trockenen Betons sich zu verbinden, auf das Treiben oder Schwinden des Zements, der Farben und der dem Sande anhaftenden erdigen Teilchen, auf Holz-, Kalk- und Kohlegehalt im Sande, und endlich auf die Eigenschaft des Wassers zurückführen kann. Die Erscheinung solcher Mängel verlangt von selbst die Prüfung der Rohstoffe, da der Einfluß derselben fast unmittelbar mit der Arbeitsweise zusammenfällt. Erst nach der Prüfung der Rohstoffe kann man, wenn diese weder schädlich sind noch schädigend wirken, nach Betriebsfehlern suchen. Die nachfolgende kurze Zusammenstellung der Prüfungsmethoden soll den Zementwarenfabrikanten unterrichten, wie er für seine Bedürfnisse genügende Prüfungen selbst vornehmen kann. In Streitfällen wird er eingehendere Prüfungen höherer Art allerdings immer durch Laboratorien vornehmen lassen müssen, als welche an erster Stelle die staatlichen Prüfungsanstalten in Groß-Lichterfelde, Charlottenburg, Cöthen i. Anhalt, Dresden, München, Stuttgart und Zürich empfohlen sein sollen.

Der Zement soll äußerst fein gemahlen sein. Bei Aussiebung auf einem Sieb von 900 Maschen auf 1 qcm sollen nicht mehr als 5 %, bei Aussiebung auf einem Sieb von 5000 Maschen nicht mehr als 30 % Rückstände verbleiben. Je feiner der Zement gemahlen ist, um so ergiebiger ist er, jedoch wird seine Ursprungsgüte durch feine Mahlung nur insofern berührt, als durch die Feinzerkleinerung seiner Bestandteile die durch das Vorkommen sonst gröberer Kalkkörnchen gegebene Gefahr des Treibens beschränkt werden kann. Die Feinmahlung des Zements ist also sehr wichtig, und jeder Zementwarenfabrikant sollte daher den ihm laufend gelieferten Zement von Zeit zu Zeit auf den Grad der Feinheit des Zementmehls hin prüfen.

Der Zement soll raumbeständig sein. Die Neigung des Zements, seine Form und Größe an der Luft zu verändern, nennt man „Schwinden"; die als Begleiterscheinung auftretenden Risse sind Schwindrisse. Die Veränderung des Zements unter Wasser mit gleichzeitigem Auftreten von Beulen und Rissen nennt man „Treiben". Die Wirkung von Schwind- und Treibrissen auf Zementplatten ist gleichviel verderblich. Eine Verhinderung von Schwindrissen ist durch Erhöhung des Sandzusatzes zum Zement und durch gleichmäßiges Anfeuchten der geformten Platten möglich. Die Verhinderung von Treibrissen,

wenn die Entstehung derselben auf den Zement zurückzuführen ist, kann dagegen als ausgeschlossen gelten, da dieselben zu grob gemahlenes, stark ätzkalkhaltiges und schließlich noch ungenügend gebranntes Material andeuten. Auf Zementplatten geben Schwindrisse das Aussehen der in Fig. 7 a gezeichneten unregelmäßigen Strahlen. Treibrisse zerklüften dagegen die Farbschicht auf Zementplatten und blättern sie mit netzartigen Spaltrissen ab, wie Fig. 7 b zeigt.

Zur Prüfung des Zements auf Schwinden bildet man auf einer Glasplatte aus steif angerührtem Zementbrei Kuchen von etwa 12 cm Durchmesser und 1,5 cm Stärke, die nach den Rändern zu auf einige Millimeter Dicke abfallen. Die Kuchen werden in einem feuchten, kühlen und vor Luftzug geschützten Raum aufbewahrt. Je nach der fortschreitenden Verdunstung des im Zementkuchen enthaltenen Wassers verringert derselbe seine Größe. Formt man nun Zementkuchen mit einer verschieden bestimmten Menge gewaschenen Sandes, so behalten die Zementkuchen ihre Formgröße

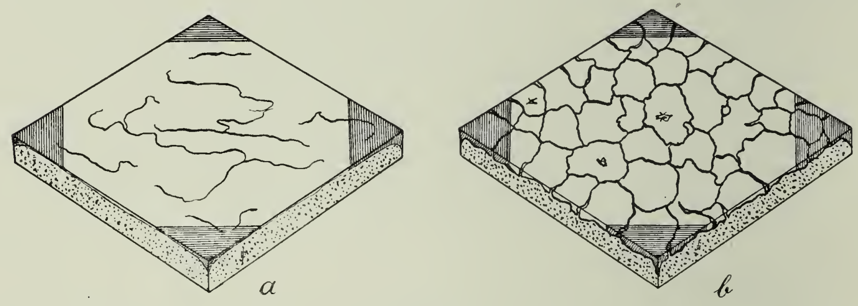


Fig. 7.

jemehr, je näher der Sandzusatz in das richtige Mischungsverhältnis zum Zement kommt. Man kann also dann bemessen, ob der Zement richtiger im Verhältnis wie 1:3 oder 1:2,5 usw. mit Sand gemischt werden muß. — Nur an einer Stelle der Kuchen sich bildende kleine Rißchen sind belanglos; sie deuten lediglich an, daß die Kuchen von einer ungleichen Luftströmung getroffen wurden und ihren Wassergehalt ungleichmäßig verdunsteten. Dies ist auch der Beweis dafür, daß frische Zementwaren regelmäßig gegossen und an zugfreien Orten gelagert werden müssen.

Zur Prüfung des Zements auf Treiben werden in gleicher Weise hergestellte Kuchen nach 24stündiger Erhärtung an der Luft 24 Stunden lang unter Wasser gebracht. Ist der Zement nicht fein genug gemahlen, so daß eine gute Vermischung seiner Bestandteile an Hydraulefaktoren mit den Mengen an freiem Kalk und Salzen nicht möglich ist, so zeigen sich infolge der ungeteilten Wirkung seiner raumverändernden Stoffe an der Oberfläche der Kuchen netzartig verlaufende Risse. Zement mit diesen Erscheinungen ist fehlerhaft und man kann ihn durch keinerlei Mittel verbessern. Hier bleibt

lediglich die Benachrichtigung an das liefernde Werk mit dem Ersuchen um Ersatz. Zum Glück sind derartige Mängel eines Zements aber äußerst selten!

In gleicher Weise wird der Zement als Kuchen unter Wasser auf Verfärbung und in feuchter Luft auf Ausschlag geprüft. Verfärbungen deuten Gehalt an Sulfiden (unschädlich!), Ausschlag größeren Gehalt an wasserlöslichen Salzen an. Hierüber lese man noch in dem Abschnitt „Ausschlag an Platten".

Die Prüfung des Zements in den Zementwarenfabriken ist zweckmäßig sogleich bei seiner Ankunft vorzunehmen. Denn dadurch, daß der Zement durch längeres — allerdings zweckdienliches — Lagern gewinnt und deshalb auch von den Zementwerken längere Zeit in Silos gelagert wird, kann die Kontrolle über seine Güte verloren gehen und eine etwa erst nach Wochen erfolgende Reklamation würde erfolglos bleiben müssen, da der im Silo noch befindliche Brand durch die längere Lagerung sich derart vorteilhaft verändert hat, daß sich aus ihm ein Beweis für den Mangel des gelieferten und frisch verarbeiteten Zements nicht mehr herausuntersuchen läßt.

Der Sand unterscheidet sich je nach seinem Fundort in Wassersand und Grubensand, und je nachdem enthält er voneinander verschiedene Beimischungen. Der Grubensand hat meist spitzige Körnung jeder Größe vom Feinsand an bis zur Korngröße der Findlinge. Er enthält Beimischungen von Erde, Lehm, Ton, Kalk und Eisen. Sich lettig anfühlender Sand und solcher, dessen Aussehen allein schon eine größere Menge der erwähnten Stoffe vermuten läßt, wird im allgemeinen in Zementwarenfabriken schon gar nicht verwendet. Eine Prüfung des Sandes soll sich daher nur auf solchen Sand beziehen, der sich scharf anfühlt und augenscheinlich nicht zu bemängeln ist. Die Prüfung soll auch nur den Nachweis erbringen, ob es nötig ist, den Sand vor der Verarbeitung zu waschen.

Zur Prüfung des Grubensandes auf Lehmgehalt werden Proben des Sandes in hohen Gläsern mit der doppelten Raummenge Wassers tüchtig und mehrere Male geschüttelt; das schmutzige Wasser wird nach jedesmaligem Umschütteln in ein besonderes Glas abgegossen, während der Sand wieder mit frischem Wasser bedeckt wird. An der Menge des im abgegossenen Schmutzwassers sich bildenden Bodensatzes erkennt man das Mengenverhältnis der lehmigen Beimischungen zum Sand. Je nach dieser Menge ergibt sich alsdann die Notwendigkeit, den Sand zu waschen.

Um denselben Sand nach der Wasserprobe auf Kalk zu prüfen, trocknet man ihn auf einer Glasunterlage durch Wärme, füllt ihn dann wie vorher in ein sauberes Glas und schüttet gereinigte Salzsäure darüber. Starkes Zischen und Kochen zeigt Kalkgehalt an und schließt den Sand von der Verwendung zu den Farbschichten der Zementplatten aus. Für den Hinterfüllungsbeton ist er dagegen ohne Bedenken zu verwenden.

Die Probe auf Schwefelkiesgehalt wird hiernach durch Glühen des wiedergewaschenen Sandes über hellem Feuer genommen. Schwefelgeruch zeigt das Vorhandensein von Schwefel an; der Sand ist dann zur Verarbeitung für Zementplatten ungeeignet, denn er verursacht meist schwefelfarbige Ausblühungen, die, wenn sie in größerem Umfange auftreten, die Farbschicht der Zementplatten zersetzen. Während kalkhaltiger oder auch roter eisenoxydischer Sand fast immer und überall vorkommt, ist schwefelkieshaltiger Sand sehr selten. Er findet sich dann auch meist als knollige Einschlüsse, die bereits in den Gruben und sonstigen Fundstätten überseite geworfen werden. Die Befürchtung, schwefeligen Sand zu verarbeiten, braucht man also kaum zu hegen.

Flußsand hat ebenfalls splitterige, aber an ihren Ecken abgerundete Körnungen. Gegenüber dem Aussehen des Grubensandes ist er kieselig hell. Er ist zwar von erdigen Bestandteilen frei, enthält aber andere organische Stoffe, wie Kohle und Wurzelreste, zuweilen in solchen Mengen, daß die Verwendung unreinen Flußsandes als Gefahr für jede Fabrikation gelten kann. Die Beimischungen des Flußsandes wirken hauptsächlich dadurch, daß sie nach der Befeuchtung plötzlich wie Kork aufquellen und dadurch den Beton auseinandertreiben. Auf Zementplatten zeigt sich die Wirkung der kleinen Körperchen durch kleine Quellungen, die die Zementfarbeschicht der Plattenoberfläche wie kleine Bläschen aufheben. Derartig beschädigte Platten sind unbrauchbar. Um den Sand auf das Vorhandensein derartiger Teile zu prüfen, trocknet man ihn und glüht ihn dann auf einer Metallplatte über offener Flamme. Man kann ihn aber auch so prüfen, daß man den gut getrockneten Sand plötzlich in Wasser wirft. Bei der Prüfung über Feuer bilden sich Aschensalze; bei der Prüfung in Wasser schwimmen die ausgetrockneten leichten Holz- oder Kohleteilchen obenauf. Es ist dringend zu warnen, derartigen Sand zu Zementplatten zu verarbeiten, denn zersprungene, blasige Platten werden immer das Ergebnis sein.

Das Wasser kommt hier nur so weit in Betracht, als es zu technischen Zwecken, hier also als Befeuchtungsmittel für die Betonmasse, verwendet wird. Es ist technisch unbrauchbar, wenn es größeren Gehalt an doppeltkohlensaurem Kalk, Gips, Magnesia, Eisenoxydul und organischen (pflanzlichen) Stoffen aufweist. Um den Gehalt an den einzelnen Stoffen im Wasser nachzuweisen, verwendet man für den Nachweis an Gips Chlorbarium oder Soda, für doppeltkohlensauren Kalk Kalkmilch und für andere Stoffe übermangansaures Kali. Nach jeder Probe wird Seife mit dem Wasser verschäumt; das Wasser muß, wenn es von den einzelnen Stoffen frei ist, Seife in sich aufnehmen, d. h. die Seife darf nicht wie auf hartem Brunnenwasser wie eine Fettschicht auf ihm schwimmen. Nur doppeltkohlensauren Kalk haltendes Wasser wird bereits bei längerem Stehen an freier Luft brauchbar; mit Gips oder sonst verunreinigtes Wasser muß dagegen über poröse Steine oder Scherwolle oder

sonstwie filtriert werden. Wasser aus Senkgruben ist zuweilen durch stinkende Zuflüsse verunreinigt; man schüttet dann Alaun in die Grube und schöpft größere Mengen zum Abstehen in große Bottiche.

Die Farben sind auf Licht- und Wetterbeständigkeit, sowie auf ihre Ergiebigkeit (Farbkraft) zu prüfen. Die drei hauptsächlichsten Farbenarten sind die natürlichen Erdfarben wie Ocker usw., mineralische Erdfarben wie Schmalte, Zinkblende usw., und Teerfarben wie Anilin. Zur Unterscheidung der drei Farbenarten löst man sie in Wasser. Die Erdfarben sind meist trübfärbend; sie setzen sich nach einiger Zeit als Schlamm zu Boden, während sich das Wasser bald wieder aufklärt. Sie lösen sich zudem sowohl in Wasser wie in Alkohol und in Öl. Mineralische Farben lösen sich in gewissem Sinne nur in Wasser; sie setzen sich als Pulver zu Boden, während das gefärbte Wasser entweder die Färbung behält oder erst nach längerer Zeit wieder aufhellt. Anilinfarben färben das Wasser intensiv und mit metallischem Reflex. Die Lösung riecht und schmeckt schwach weinsauer. Der Gehalt an salz- und schwefelsauren Salzen macht die Anilinfarben zur Verwendung für Zementarbeiten ungeeignet, da sie Ausblühungen erzeugen und übrigens bald verblassen.

Die Farbkraft der verschiedenen Farben wird geprüft, indem man die einzelnen Sorten Weiß durch Zusatz von Schwarz prüft. Dabei ist dasjenige Weiß das farbkräftigste, das bei der größten Menge an Schwarz noch am hellsten bleibt. So lassen sich alle Farben durch Zusatz anderer Nüancen prüfen, also Weiß mit Schwarz, Schwarz mit Weiß, Rot mit Blau usw. Man prüft aber auch so, daß man mit gleichen Mengen Farbe, Zement und Wasser angerührten Brei zu verschiedenen Kuchen bildet und an der Luft erhärten läßt. Dabei ist dann diejenige Farbe die farbkräftigste, deren Kuchen die satteste und schönste Färbung zeigt.

Die Lichtkraft der Farben prüft man ebenfalls mit Kuchen, von denen man je einen Teil in dunkeln und kühlen Räumen aufbewahrt, während man den anderen Teil zur Gegenprobe der freien Luft und Sonne aussetzt. Am meisten lichtecht ist dann die Farbe, die sich von dem Farbton der im Dunkeln aufbewahrten Kuchen am wenigsten verändert hat. Man kann die Lichtechtheit der Farben aber auch so feststellen, daß man die Kuchen mit einer Papierscheibe bedeckt, aus welcher ein etwa 3 cm großer Kreis oder ein Kreuz ausgeschnitten ist, durch welches das Tageslicht auf den bloßgelegten Teil des Farbkuchens fällt. Das ausgeschnittene Muster wird dann einen mehr oder minder verblaßten Fleck ergeben, je nachdem die Farben mehr oder weniger lichtecht sind.

Die Kalkechtheit (oder Zementechtheit) der Farben prüft man dadurch, daß man gleiche Mengen gleicher Farben verschiedener Fabrikate in mit Wasser gefüllte Fläschchen einbringt, die Flaschen dann gut schüttelt und in die geöffnete Flasche ein Stückchen ungelöschten Kalk wirft.

Farben, welche sich hierbei verändern, sind nicht kalkecht und verblassen später, wenn sie mit Zement verarbeitet werden.

Im Handel kommen auch verfälschte Farben vor, die allein schon Treiberscheinungen oder Ausblühungen veranlassen können. Soweit Prüfungen daraufhin in der Praxis des Zementwarenfabrikanten überhaupt vorgenommen werden können, geschieht das dadurch, daß man die Farben wenig anfeuchtet und unter hohem Druck zu kleinen Platten preßt. Bringt man diese Platten nach dem Austrocknen in Wasser und findet sich Gips in ihnen — ein Zusatz von 2% Gips wird als „Verfälschung" nicht angesehen und „soll" auch nicht schädlich sein —, so werden die Farbentafeln sehr bald zersprengt werden.

Als Zementschwarz wird oft auch Kohleschwarz geliefert, das wie schon erwähnt, für Zementarbeiten nicht immer und für Zementplatten überhaupt nicht gebraucht werden kann. Daher muß man bei der Bestellung ausdrücklich Manganschwarz oder doch wenigstens „kalkechtes" Zementschwarz bestellen, wenn man nicht das viel leichtere — ein Faß mit 100 kg Kohleschwarz ist fast doppelt so groß als wie ein Faß mit 100 kg Manganschwarz — Kohleschwarz erhalten will. Seiner Billigkeit wegen wird es im Handel dem Manganschwarz beigemischt. Man stellt das durch folgende Probe fest:

Die Farbe wird mit Salpetersäure zu dickem Brei angemacht und in einer Porzellanschale über Feuer geglüht. Die in der Farbe enthaltene Kohle spritzt explosionsartig in die Höhe, während das Mangan nach dem Verdampfen der Säure als grüne Schmelze zurückbleibt. Die Rückstände werden gewogen und gemessen; man schließt von ihrer Gewichts- und Raummenge auf die Menge des Kohlegehalts.

Die Terrazzomaterialien, vorzüglich solche aus Kalksteinbrüchen, werden auf Staubgehalt geprüft, wie man den Sand auf Lehmgehalt untersucht, also durch Auswaschen in Gläsern. Diese Prüfung ist bei der Herstellung von Terrazzoplatten sehr notwendig, da schließlich die Materialien gewaschen werden müssen, wenn man reinfarbige Platten erzielen will.

ZWEITER TEIL.

Die Herstellung der Platten.

1. Einfarbige Zementplatten.

Man hat früher — und zum Teil auch jetzt noch — es in den weitesten Kreisen nur gekannt, als Flurbelagsmaterial Tonplatten, darunter auch gesinterte Tonplatten, zu verwenden. Indessen ist doch auch die Verwendung von Zementmosaikplatten nicht mehr unbekannt; je mehr man es gefühlt hat, daß das Bedürfnis an Flurbelagsmaterialien ein immer wachsenderes geworden ist, je mehr hat die Zementwarenindustrie danach gestrebt, ihren Fabrikaten — in diesem Falle also den Zementmosaikplatten — Absatzgebiete zu erschließen. Auch die Zementwarenmaschinenindustrie ist klugerweise nicht untätig geblieben, und so kennt man heute von den der Herstellung von Zementmosaikplatten dienenden Maschinen und Pressen die verschiedensten Systeme. Die bekanntesten von ihnen sind die Handhebelpressen, die Spindelpressen und die hydraulischen Pressen. Obwohl jede der drei Arten in der Praxis mannigfach verwendet werden und jede Art für sich begeisterte Anhänger und wiederum überzeugte Gegner hat, so ist trotz oder vielleicht gerade wegen den verschiedenfachen Vorzügen oder Nachteilen, welche die einzelnen Systeme insgesamt bieten, über die Unterschiede nicht jedermann und auch nicht völlig klar. Und gerade das aufzuklären wäre dringend erforderlich, denn wenn jemand heute eine Maschine zu kaufen beabsichtigt, will er doch wissen, welcher Bauart derselben er den Vorzug zu geben hat.

Man ruht und rastet nicht, und besitzt heute die kompliziertesten Maschinen zur Herstellung von Zementplatten, die derart ingeniös arbeiten, daß man mit ihnen Zementplatten herzustellen vermag, die den Tonplatten in vieler Hinsicht völlig ebenbürtig sind und geradezu als Tonplattenersatz bezeichnet werden können.

Als Tonplattenersatz möchte ich in erster Linie aber g e p r e ß t e Zementmosaikplatten bezeichnet haben. Ich lege Nachdruck auf das Wort g e p r e ß t e, da die auf Schlagtischen g e s c h l a g e n e n Zementplatten den gepreßten nicht als gleichwertig erachtet werden können. Seit langen Jahren hat man daran herumlaboriert, Zementfliesen herzustellen, die hart und

belastungsfähig und glatt und farbenschön sein sollten. Da man das bei der mechanischen Arbeit auf Schlagtischen nicht erreichen konnte, so benutzte man dann Maschinen, die in andern Gewerbszweigen praktische Arbeit bereits lange verrichteten, die Pressen. Mit Hilfe dieser wurde aber keineswegs das Herstellungsverfahren vereinfacht, sondern es wurde erst recht kompliziert, als man merkte, daß das bisher angewendete Verfahren sehr bedeutend verbessert werden konnte, ohne daß der Tätigkeit der Presse irgendwelcher Abbruch getan werden würde.

Plattenrahmen. In den Anfängen der Zementplattenfabrikation bediente man sich als Formen für die Platten kleiner eiserner Rahmen in der Form der halben, Viereck-, Sechseck- und Achteckplatten und der Bischofsmützen. Die Form wurde in geeigneter Weise mit Schließhaken verbunden und mit Beton aus verschiedenkörnigem Sand und Zement gefüllt; mit einem Schlägel aus Holz klopfte man den Beton fest und füllte solange Beton von neuem wieder nach, bis die Form bis obenhin gefüllt war. Die obere Fläche wurde dann geebnet und mit einer Stahlkelle geglättet. Und man dachte wunder was man schon konnte!

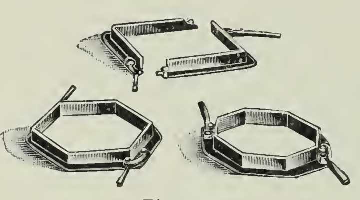


Fig. 8.

In Fig. 8 sind derartige eiserne Formrahmen abgebildet. Bei dem heutigen Stande der Zementplattenfabrikation wird es indessen keinem praktischen Fachmann einfallen, sich ihrer zu bedienen. Früher allerdings war ihre Verwendung ziemlich im Schwunge, und das besonders, als man es versuchte, gefärbte Platten herzustellen. Zu diesem Zweck weichte man Maurerfarben in Wasser und tränkte mit diesem gefärbten Wasser den Beton. Da diese Farben weder lichtecht noch kalkecht waren, fielen die Produkte dementsprechend aus. So kamen dann die m i n e r a l i s c h e n Farben bei der Zementwarenfabrikation in Anwendung, da sie lichtecht, kalkecht und schwer sind und mit dem Beton in trockenem Zustande vermischt werden können.

Schlagtische. Eine Verbesserung der bisherigen Fabrikation kam mit der Anwendung der Schlagtische, die in Leibeshöhe bequemes Arbeiten ermöglichten und die so eingerichtet waren, daß die innere gestampfte Füllung des auf dem Formtisch unbeweglich montierten Formrahmens mit einem Hebel von unten nach oben herausgestoßen werden konnte. Die Fabrikation im allgemeinen unterschied sich sonst von der früheren mit Formrahmen nicht.

Fig. 9 zeigt einen solchen Schlagtisch und auf ihm liegend einiges dazu gehöriges Werkzeug. Der in der Mitte der Tischplatte ersichtliche Formkasten ist fest mit der Tischplatte verbunden. Seine untere Seite wird gebildet durch eine eiserne Platte, die gut beweglich, aber ohne Spielraum in den Kasten eingelegt werden kann. Das Arbeiten auf Schlagtischen ist völlig ähnlich dem Arbeiten mit Formrahmen. Die handfeuchte Betonmischung wird mit Kellen

in den Kasten eingeworfen und mit dem im Bilde links auf dem Schlagtisch liegenden Schlägel gestampft. Geübte Arbeiter wissen die Menge der einzuschüttenden Betonmasse schon aus dem Handgriff heraus so genau zu bestimmen, daß sie bis zur völligen Füllung der Form nur zweimal Beton aufzuschütten haben. Nachdem die Form bis obenhin voll gestampft ist, wird die Mehrfüllung und alles das, was auf den Rändern des Formkastens liegt, mit einem eisernen Lineal, dem Streicheisen, abgestrichen, so daß die Platte jetzt eine zwar rauhe, aber doch zugleich ebene Oberfläche erhält. Um diese Oberfläche nun ansehnlich herzustellen, wird mit einem Handsieb aus einem besonderen Behälter recht feinkörnige Betonmasse aufgesiebt, mit einem Handpinsel etwas angenetzt und danach mit dem inzwischen gesäuberten Streicheisen geglättet. Diese Platten werden also ganz gewöhnlichen Pflasterplatten gleichen, wie man sie wohl überall hat.

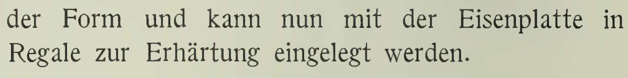


Fig. 9.

Zur Herstellung tonplattenähnlicher Zementplatten ist indessen nicht nur eine saubere, sondern auch eine glatte Oberfläche erforderlich. Hierzu bedarf es neben einiger Sorgfalt des Plattenmachers noch einer besonderen Betonmischung und schließlich auch noch eines besonderen Werkzeuges. Die Betonmasse besteht in diesem Falle aus Zement, dem noch $^1/_6$ seiner Raummenge äußerst feinkörniger Sand beigemischt ist. Je nachdem, ob man farbige Zementplatten herstellen will, ist der Zement zu färben. Über Farben ist schon in dem Abschnitt „Zementfarben“ besonders gesprochen worden; über das Mischungsverhältnis zwischen Zement und Farbe und über die Art der Zusammenmischung wird ganz ausführlich noch in dem Abschnitt „Mosaikplatten“ gesprochen werden. Hier sei ganz kurz erwähnt, daß man die auf genaue Gewichtsteile zusammengemischte Masse trocken aufbewahren muß, damit sie nicht etwa durch Luftfeuchtigkeit, Dämpfe, Rauch, Sonnenlicht in Eigenschaft und Wirkung beschädigt wird. Wie schon erwähnt, wird auch diese Zementfarbemasse auf die Oberfläche der Platte aufgesiebt. Um dabei dem Streuen und Stäuben der Farbmasse und damit dem Entmischen der Farbe vorzubeugen, ist es zweckdienlich, die Masse ganz schwach anzufeuchten. Man sprüht deshalb mit einem Pinsel vorher die Oberfläche der mit dem Streicheisen abgeglätteten Platte mit Wasser an, übersprüht andererseits eine kleine

Menge der Farbmasse mit einem Zerstäuber (Fig. 10) und streut nun mit einem feinen Handsieb recht gleichmäßig auf. Die Streumasse, die infolge ihrer zwar sehr geringen aber doch genügenden Feuchtigkeit sich fest auf die angefeuchtete Oberfläche der Platte legt, wird nun mit einem federnden Stahlblatt abgezogen und erhält dadurch zugleich mit der aufquellenden Feuchtigkeit feste Verbindung mit dem Plattenbeton, Glätte und schwachen Glanz. — Eine solche Federspachtel liegt rechts auf dem Schlagtisch in Fig. 9.

Die fertige Platte wird nun durch einen Hebeltritt aus dem Formkasten herausgehoben. Wie in der Mitte der Fig. 9 klar ersichtlich ist, bewirkt der Hebel die Emporbewegung einer viereckigen Platte, die durch einen Stempel nach oben bewegt wird und dadurch vier an ihren Ecken aufgeschraubte Ausstoßzapfen durch den durchlöcherten Arbeitstisch des Schlagtisches hindurch stößt und mit ihnen so die im Formkasten liegende Eisenplatte mitsamt der darauf gestampften Zementplatte aus dem Formrahmen heraushebt. Damit kommt die Zementplatte von allen Seiten freiliegend und scharfkantig aus


der Form und kann nun mit der Eisenplatte in Regale zur Erhärtung eingelegt werden.

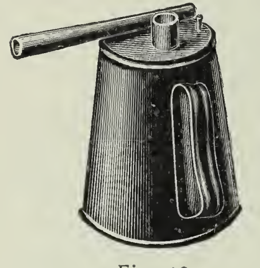


Fig. 10.

Neben anderen Nachteilen ist noch der größte dieses Verfahrens der, daß man über eine bedeutende Menge von Eisenunterlagsplatten verfügen muß, da man die Zementplatten als Sicherheit gegen Beschädigung nur mit den Eisenunterlagsplatten absetzen kann und bis zu ihrer Erhärtung auch auf diesen liegen lassen muß.

Spindelpressen. Mit der fortschreitenden Entwickelung der Zementwarenfabrikation und bei dem immer mehr sich zeigenden Bedarf an Zementplatten für die vor Jahren recht teueren Tonplatten ging man bald dazu über, sich Maschinenkraft zunutze zu machen. Irgendein kluger Zementwarenfabrikant guckte sich das Muster einer für ihn sich eignenden Maschine von den in der Metallindustrie üblichen Bohrspindeln und Stanzen ab. Aus der Kombination beider entstand dann die Spindelpresse, die in Fig. 11 abgebildet ist. Das Bild zeigt die Maschine dermaßen klar, daß nicht so sehr viel darüber noch zu sagen ist. Das wesentlichste Merkmal dieser Presse ist die Beweglichkeit des Formkastens, der auf dem vorderen freiliegenden Tische der Presse gefüllt und in Schienenführung unter die Preßspindel geschoben wird. Die Beweglichkeit des Formkastens ermöglicht jetzt bei der Herstellung von Zementplatten ein anderes Verfahren anzuwenden: nämlich das der Verkehrtpressung! Der Formkasten an sich besteht aus einem festen gußeisernen Gehäuse, bei welchem der Boden fest mit den vier Seitenwänden verbunden ist. Der Boden ist mit Löchern oder Schlitzen durchbrochen, in welche die hier im Bilde auch ersichtlichen Ausstoßzapfen münden. Im Arbeitsgange

wird in die Form eine starke, auf ihrer Oberfläche sauber geschliffene und polierte Eisenplatte eingelegt. Dann wird umgekehrt, wie bei den bisher beschriebenen Verfahren in den Formkasten zuerst die Zementfarbemasse eingesiebt und dann mit anderen gewöhnlichen Zementbeton überfüllt. Beim Pressen setzt man auf den Beton eine schwere, im Bilde unten ersichtliche, mit zwei Griffen versehene Eisenplatte auf, schiebt den Formkasten in seinen Führungsschienen nun unter die Preßspindel und läßt diese, mit aller Kraft an den kleinen Handgriffen des Schwungrades schleudernd, auf die Platte einwirken. Je nachdem, mit welcher Sorgfalt und in welcher Menge der Beton eingefüllt wird, und je nachdem, mit welcher Kraft ein Plattenmacher die Preßspindel herniedersausen und auf die Platte einwirken lassen kann, erhält man lockere oder feste, und dicke oder dünne Platten. Das Ausstoßen der gepreßten Platte aus dem Formrahmen erfolgt wie beim Schlagtisch; die ausgestoßene Platte wird mit starkem Eisenblech von der gleichen Größe der Platte bedeckt, sodann mit diesem und der im Formkasten untenliegenden polierten Eisenplatte gewendet und abgesetzt. Dadurch liegt nun das Eisenblech als Unterlage der Platte unten und die polierte Platte obenauf. Mit zwei aus starkem Draht gebogenen Klammern faßt man die polierte Platte in seitlich angebrachten Löchern an, hebt sie vorsichtig von der Zementplatte ab und legt sie gereinigt zur anderweiten Benutzung in den Formkasten zurück, während die Zementplatte mit ihrer Unterlage zur Erhärtung in geeignete Regale eingesetzt wird.

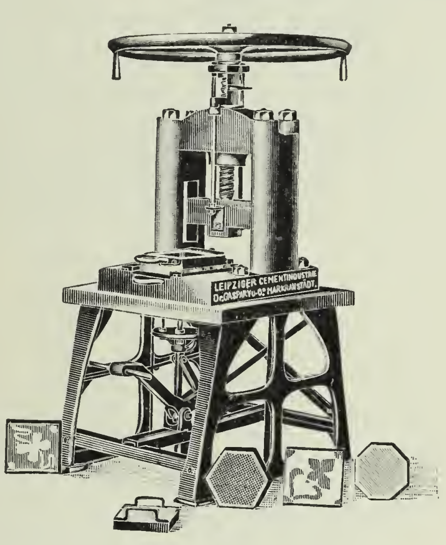


Fig. 11.

Diese Maschine war schon recht brauchbar, man konnte mit ihr doch auch schon mehrfarbige, sog. Mosaikplatten herstellen, aber bei dem verschiedenartigen Ausfall der Platten war ein Sortieren derselben notwendig, und da man sagen kann, daß 1000 auf Spindelpressen hergestellte Platten auch tausenderlei Platten sind, so haben sich die Spindelpressen gar nicht sehr eingeführt. Manche Maschinenfabrik, die an die Leistungsfähigkeit der Spindelpresse ebenfalls keine große Erwartung stellte, hat Spindelpressen wohl nur deshalb fabriziert, um mit ihnen der Nachfrage nach billigen Maschinen gerecht zu werden.

Friktionspressen. Die unbeliebteste Plattenpresse ist die Friktionspresse (Fig. 12), die man als eine verbesserte Spindelpresse anzusprechen hat.

Wie schon erwähnt, sind aber Spindelpressen für die Mosaikplattenfabrikation völlig ungeeignet; schon deshalb, weil man den auf die Platte auszuübenden Druck nicht jedesmal gleichmäßig dirigieren kann. Eine Friktionspresse nun wirkt aber nur allein durch die Kraft, die sich in den rotierenden Friktionsscheiben entwickelt und mittelbar durch Kreuzräder auf die Preßspindel übertragen wird. Diese Kraft kann ungleichmäßig stark sein; wenn man den Riemen von der Leerscheibe entweder heftig oder vorsichtig auf die Antriebscheibe der Presse einrückt. Es ergibt sich daraus, daß auch der Druck der Spindel um so verschiedener sein muß, mit je ungleichmäßigerer Schnelligkeit (Druckwirkung) die Spindel der Presse herniedersaust oder langsamer herniedergleitet. Der Druck der Spindel mit dem an ihr befestigten Stempel auf die gefüllte Form währt auch nur so lange, bis der selbsttätige Ausschalter der Maschine die Friktionsscheiben in andere Umdrehung versetzt und die Spindel dadurch zurückholt. Der ausgeübte Druck kann daher nur ungenügend sein. Würde man dann den Druck noch ein zweites Mal einwirken lassen wollen, so würde das den Arbeitsgang verlangsamen und die Rentabilität der Fabrikation erklärlicherweise ungünstig beeinflussen.

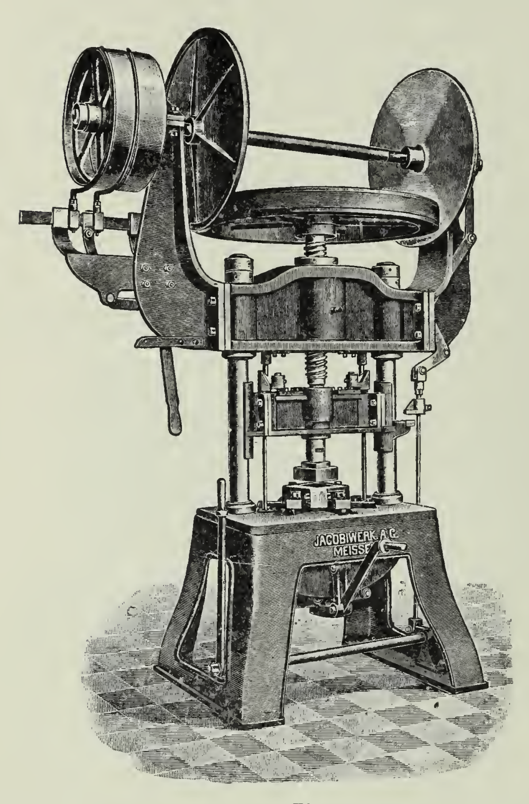


Fig. 12.

Wie bei den gewöhnlichen Spindelpressen, so kann auch bei den Friktionspressen auf gleichmäßige Stärke der Zementplatten nicht hingearbeitet werden, da die Druckwirkung der Spindel sofort beendigt ist, sobald sie in der kompakten Zementbetonmasse erheblichen Widerstand findet. Dann tritt nämlich ein Rutschen des Riemens der Festscheibe ein, oder aber der Leerlauf der Maschine schaltet sich selbsttätig ein und holt die Spindel zurück.

Friktionspressen finden vorzugsweise Verwendung in der Tonwarenfabrikation, also da, wo die immer gleichartig aufbereitete plastische Formmasse unter stets gleichen Bedingungen des einwirkenden Drucks fast gleich-

artige Stärke liefert. Man darf Friktionspressen daher nicht etwa als unter allen Umständen unbrauchbar ansehen, sondern man muß sie lediglich für den bestimmten Zweck ihrer Verwendung benutzen. —

Hebelpressen. Aus der bisherigen Schilderung über den Werdegang der Plattenpressen geht hervor, daß deren erheblichster Nachteil sich daraus ergibt, daß ihre Druckwirkung fast kaum oder doch nur wenig zu regulieren ist. Man bemühte sich seitens der Maschinenfabrikanten fast überall, Pressen zu konstruieren, deren Druckwirkung durch mehr oder minder sinnreiche Vorrichtungen reguliert werden konnte; das will sagen, daß man darauf ausging, einen für kleinere Platten etwa genügenden Druck in der Anwendung für größere Platten zu verstärken. Bekanntlich ist doch ein Betonkörper je belastungsfähiger und je härter, je stärker er zusammengestampft wird. Die mit Spindelpressen also nicht zu erreichende Betondichtigkeit eines gestampften Betonkörpers mußte daher mit anderen Maschinenkonstruktionen erstrebt werden. Man verfiel sonach darauf, das nächstliegende zu erproben: die Hebelkraft. Daraus entstanden die Hebelpressen.

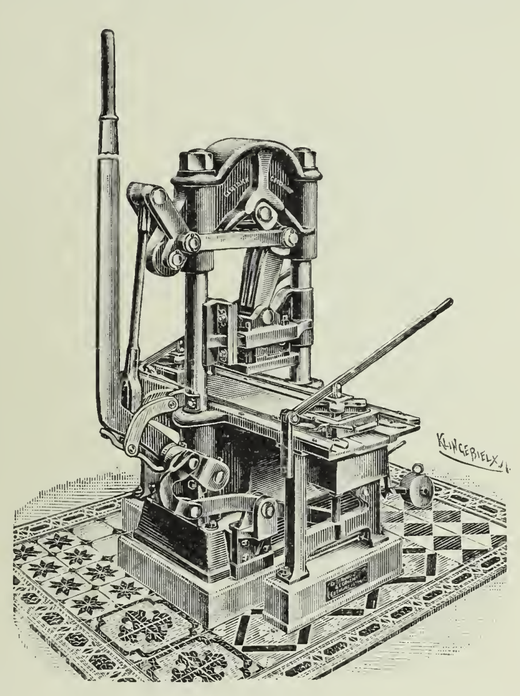


Fig. 13.

Die Hebelpressen, von denen verschiedene Typs mit den Fig. 13 und 14 veranschaulicht werden, arbeiten in der Weise, daß man, wie schon der Name der Maschine es bezeichnet, den Druckstempel mit der Hand durch einen Hebel in Bewegung setzt. Es ist nicht schwer, den Druckstempel durch Auf- und Niederbewegen des Handhebels mehrmals hintereinander auf die im Formkasten befindliche Formmasse einwirken zu lassen. Allein dadurch, daß man mit dem Handhebel einen über Menschenkräfte hinausgehenden Druck nicht ausüben kann, läßt auch diese Art der Plattenpressen nicht unter allen Umständen als geeignet erscheinen. Dahinzu kommt, daß die Handhebelpresse durch die Wucht der Stempelschläge ungeheuer strapaziert wird und daß daher als Widerhalt des Querbalkens erforderlich kräftige und kostspielige Vorrichtungen angebracht werden müssen. Der mit Handhebelpressen auszuübende Druck dürfte, eben weil man über Menschenkräfte nicht hinaus kann, nicht

mehr als 75 kg/qcm betragen. Dieser Druck aber ist für gute Zementplatten ebenfalls ungenügend.

An sich war aber auch die Hebelpresse ein kräftefressendes Faktum. Diese Einsicht gewannen auch sehr bald die Maschinenfabrikanten und sie verbesserten ihre Maschinen in deren Konstruktion fortgesetzt, so daß sie, wie beispielsweise die Firmen: Carius in Taucha, Bernhardi Sohn in Eilenburg, Caspary in Markranstädt u. a., ihre Pressen mit Doppelhebelwirkung ausstatteten. Aber auch hier übt immer noch die an sich schwer preßbare Betonmasse erheblichen Widerstand aus, sobald der Formkasten ungleichmäßig gefüllt wird, also wenn ein wenig mehr Beton sich in ihm befindet, als wie zur bezwinglichen Pressung mit Hebelkraft gerade erforderlich ist. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß auch Hebelkraft ihren toten Punkt findet, sobald ihre höchste Druckwirkung überhaupt erreicht ist. Hier nützt ebensowenig wiederholtes Auf- und Niederschlagen des Handhebels, als wie auch ein Daranherumwuchten von mehreren sich mit ihrer Schwere an den Hebelarm hängenden Menschen. Dies Wuchten, wie man es in jedem Betriebe beobachten kann, übt naturgemäß auch in allen damit in Verbindung stehenden Teilen der Presse eine höchst nachteilige Wirkung aus, denn es werden dadurch nicht nur die Gelenkbolzen gekrümmt, sondern man zersprengt auch sehr leicht den oberen starken Holm der Presse, was unter Umständen hohe Reparaturkosten verursacht. Von der einfachen Hebelpresse ausgehend konstruierte man daher sehr bald sog. Doppelexzenterpressen, bei denen der Hebel sich vermöge einer Übersetzung nochmals in eine Rücklage bringt und eine Nachpressung ermöglicht. Aber immer blieb es doch auch bei Anwendung dieser Pressen dabei, die bis ins höchste gesteigerte Menschenkraft auszunutzen. In Fig. 14 sehen wir nun eine Maschine, mit deren Konstruktion die Ausnützung von Menschenkräften herabgemindert werden soll. Der Antrieb geschieht von Hand mittels Kurbel, die ihre Umdrehung durch Zahnräder und Zugstange auf die im oberen Rahmengebälk ersichtliche Exzenterwelle überträgt und dort durch den größeren Umfang der Exzenterbewegung auf die Schlagwirkung des Druckstempels umsetzt. Der Tisch ist zum Arbeiten für zwei Personen eingerichtet, so daß auf einer Seite ein Arbeiter zum Pressen einschieben kann, während auf der anderen Seite ein anderer Arbeiter seine soeben gepreßte Platte abnehmen kann. Mit diesem Arbeitsgang ist es auch

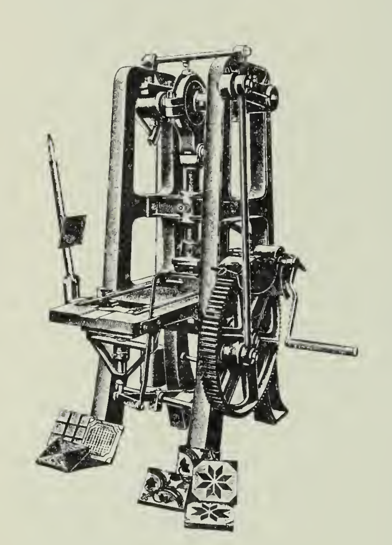


Fig. 14.

möglich, zweierlei Platten gleichzeitig herzustellen, so daß ein Arbeiter etwa einfarbige und der andere Arbeiter bunte Platten herstellt; ein dritter Arbeiter muß allerdings ständig an der Kurbel stehen. — Die Maschine ist Fabrikat der ‚Augustushütte, Drees & Co.‘ in Burgsteinfurt i. W. und kann auch für Transmissionsbetrieb eingerichtet werden.

Die in Fig. 13 veranschaulichte Hebelpresse ist ein Fabrikat der Maschinenfabrik Dr. Bernhardi Sohn G. E. Draenert in Eilenburg. Es müssen auf sie bezüglich hier noch einige Erklärungen angeschlossen werden, da die Presse eine Ausstoßvorrichtung besitzt, die von den sonst bekannten sehr erheblich abweicht. Die Firma schreibt mir in einem sehr ausführlichen Briefe über diese Ausstoßvorrichtung u. a.:

„Früher wurde die Zementplatte von unten nach oben aus der Form ausgestoßen, was aber den großen Nachteil hatte, daß die bei der Pressung stets untenliegende Farbschicht, welche den ganzen Weg durch den Formrahmen passieren mußte, ringsherum an den Kanten, wo die Polierplatte naturgemäß immer etwas Spielraum ließ, auf ihrem Weg aufgelockert und aufgerissen wurde. Nach Herausnehmen der Zementplatte aus der Form zeigten sich dann bei genauer Betrachtung die Farbschichtkanten durchweg unterminiert und die Folge war natürlich ein sofortiges Abtreten der Ecken und Kanten der verlegten, wenn auch an sich festen Zementplatte.

Dieser Übelstand wird durch die neue Ausstoßvorrichtung vollständig beseitigt, da bei dieser die Zementplatte nicht mehr in der alten Weise von unten nach oben, sondern von oben nach unten aus der Form gestoßen wird. Die Farbschicht hat hierbei nur einen ganz geringen Weg durch den Formrahmen zurückzulegen, dann aber werden auch die Kanten der Farbschicht nicht mehr von dem Hauptkörper der Zementplatte ab-, sondern im Gegenteil an denselben herangezogen, so daß also sogar ein ganz besonderes Feststopfen der Ecken und Kanten stattfindet. Die Folge davon sind dann außerordentlich feste Ecken und Kanten in den fertig erhärteten und verlegten Zementplatten.

Man wird die Handhabung der an den Preßtischenden angebrachten beiden Ausstoßvorrichtungen für farbige Flurplatten an Hand nachstehender Erläuterungen leicht verstehen: Nachdem man die Form über die Ausstoßvorrichtung, genau Mitte auf Mitte, gestellt hat, wird der obere lange Ausstoßdruckhebel heruntergelegt, so daß sich die drehbar an demselben hängende kleine viereckige Platte auf den in der Form sitzenden Preßstempel legt. Man drückt dann den Hebel weiter nach unten, wodurch der ganze Inhalt der Form (Preßstempel, gepreßte Zementplatte, glatte oder Reliefpolierplatte) nach unten aus der Form herausgedrückt wird, so weit, bis der seitlich vom Preßtisch herausragende Hebel mit Gegengewicht sich auf der Nase der scharnierartig herabhängenden kleinen Stange festhängt, der Inhalt der Form also nicht mehr in die Höhe treten kann. (Einem etwaigen zu weiten und zu heftigen Herunterdrücken beugt man durch Festhalten des Gewichts mit der Hand

vor.) Hierauf nimmt man den Formrahmen und den Preßstempel ab, letzteren vorsichtig gerade hochziehend, so daß die nach unten aus dem Formrahmen herausgedrückte Zementplatte nunmehr freiliegt. Danach läßt man das Gegengewicht durch Hinwegziehen der vorgenannten Nasenstange (unter geringem Anheben des Gewichts) wieder langsam herunter und bringt so die Ausstoßplatte mit den daraufliegenden Gegenständen, der glatten oder Reliefplatte und der Zementplatte, wieder nach oben.“

Hydraulische Pressen. Das Problem der Plattenpressung dürfte besonders durch die Bauart der hydraulischen Pressen gelöst sein. Mit diesen

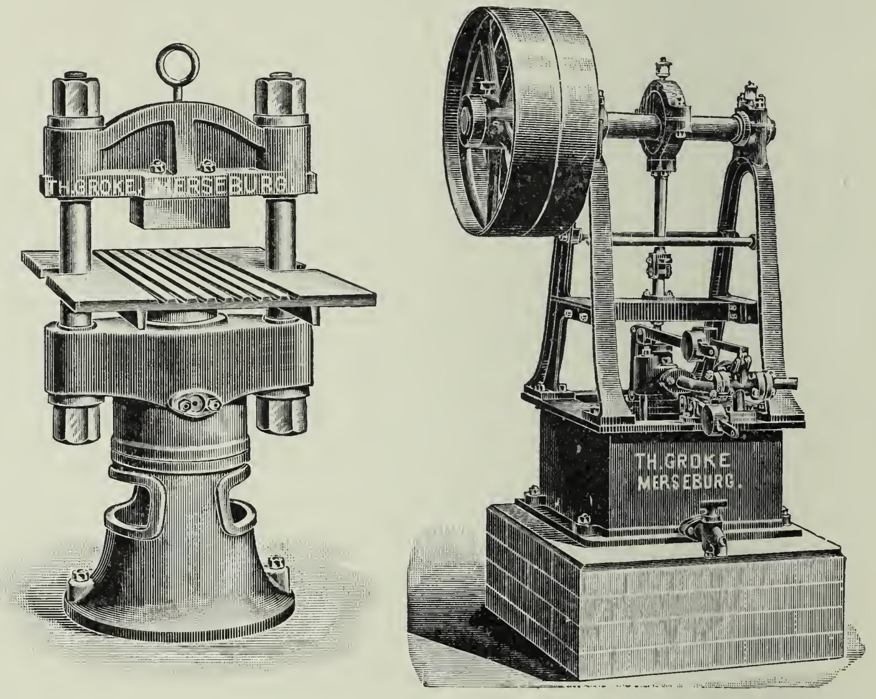


Fig. 15. Fig. 16.

ist es möglich, ohne sonderlichen Kraftaufwand einen Druck auszuüben, der lediglich durch die Bauart der Pressen selbst als schwächere oder stärkere Pressen begrenzt wird. Ist z. B. eine Presse für einen Druck von 200 kg/qcm eingerichtet, so kann man einen Druck bis 200 kg/qcm beliebig ausüben; der Manometer der Presse gibt stets Auskunft, mit welcher Druckstärke der Preßstempel die Betonmasse zusammenpreßt. Der Druck wird in einemfort so lange ausgeübt, bis eben die höchste Leistung der Maschine von 200 kg/qcm erreicht ist. Von den hydraulischen Pressen gibt es eine ganze Anzahl von Erfindungen und Konstruktionen der einzelnen, Pressen bauenden Firmen, je nachdem nämlich die verschiedenen Maschinenfabrikanten mit Eifer und Sach-

kenntnis an die Verbesserung ihrer Maschinen herangegangen sind. — Bei der Erläuterung der verschiedenen Maschinensysteme müssen wir uns hier etwas länger aufhalten, da die Verwendung genügend kräftiger und dabei exakt arbeitender Maschinen bei der Fabrikation von Zementmosaik- und Granitoidplatten ungemein wichtig ist. Es wird den Leser gewiß auch nicht ermüden, wenn ich ihm hier mit den Abbildungen von hydraulischen Pressen verschiedener Systeme einen Überblick über die wichtigen Bauarten der am meisten angewendeten Pressen gebe.

Fig. 15 ist eine hydraulische Presse der Firma Th. Groke in Merseburg, welche bei 150 Atmosphären Druck eine Preßwirkung von 140 kg ausübt. Eine stärkere Bauart derselben Presse erreicht bei 250 Atmosphären die Preßwirkung von 80 000 kg. Die Presse, wie sie auf der Abbildung dargestellt ist, ist auch für Naßpressung verwendbar, wenn durch Exzenter verschließbare Preßformen in Anwendung kommen. Die Presse wird aber auch zugleich für Naß- oder Trockenpressung verwendet, nur wird dann ein glatter Trockentisch und eine Ausstoßvorrichtung notwendig, die direkt vor der Presse aufgestellt wird. Die Ausstoßvorrichtung dient dazu, die gepreßte Platte zum Abtragen aus der Form herauszuheben. Die Presse ist für Maschinenbetrieb eingerichtet. Sie wird durch Druckwasser von einem in Fig. 16 dargestellten Preßpumpenwerk oder von einem in Fig. 17 veranschaulichten Akkumulator betrieben. Bei Anwendung der hier beschriebenen Presse empfiehlt es sich, zunächst direkten Betrieb mit einem Preßpumpenwerk anzuleiten und erst dann einen Akkumulator einzubauen, wenn mehr als zwei Pressen in Tätigkeit gestellt werden.

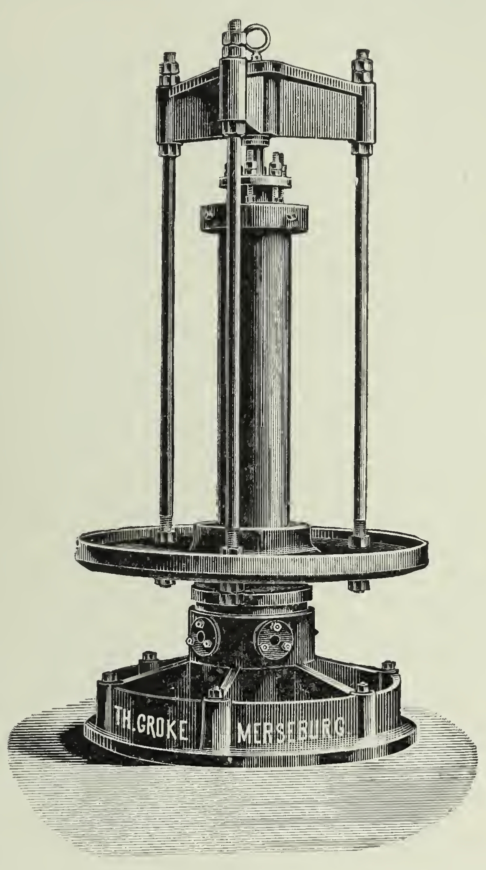


Fig. 17.

Fig. 18 zeigt die vorbeschriebene Presse mit eingebautem Preßpumpwerk für Handbetrieb. Die Ausrüstung besteht in Hoch- und Niederdruckpumpe, Steuerventil, Sicherheitsventil und Manometer mit eingebauter oder mit vorgestellter Ausstoßvorrichtung, und es können auf dieser Presse Mosaikplatten auch nach dem Trockenverfahren hergestellt werden.

Im Naßverfahren, für welches diese Presse eigentlich bestimmt ist, können sowohl gewöhnliche Zementplatten, wie auch Terrazzo- und Granitoidplatten hergestellt werden. Hierzu werden alsdann Formkasten verwendet, die so geöffnet werden können, daß beim Wegnehmen der Formkastenwände die gepreßte Platte zum Abtragen freiliegt. Bei geschlossenen meist üblichen Formkästen aus einem Stück ist indes immer die schon beschriebene Ausstoßvorrichtung notwendig.

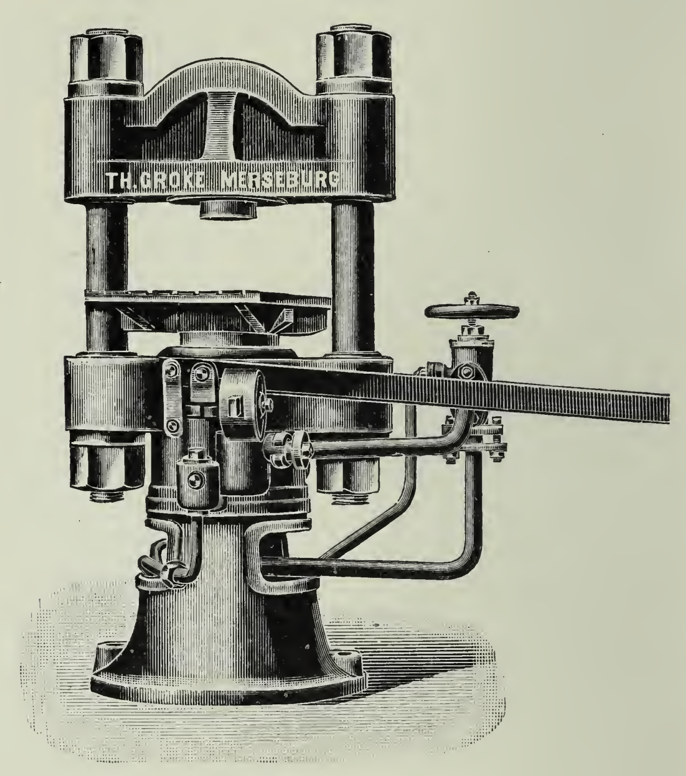


Fig. 18.

Fig. 19 ist eine direkt wirkende hydraulische Presse mit festem Tisch und einem bei 250 Atmosphären erreichbaren Gesamtdruck von 100 000 kg. Die Presse hat automatischen Hebelausstoß und dient zur Herstellung besonders schwerer Zement- oder Granitoidplatten, sowohl nach dem Naß- als auch nach dem Trockenverfahren. Je nach der Größe der zu pressenden Platten kann durch dimensionierte Verstärkung der Presse der gesamte Druck auf mehr als 400 000 kg erhöht werden.

Für Trottoirplatten und naßgepreßte Granitoidplatten überhaupt sind Pressen anzuwenden, die mit ihrer Konstruktion ein Hintereinanderherarbeiten ermöglichen, um die Fabrikation bis zur höchsten Rentabilität zu steigern.

Dies wird besonders erreicht durch Einbau eines drehbaren Formtisches, wie dies in Fig. 20 klar veranschaulicht wird. Der Arbeitsgang ist so, daß ein Arbeiter die Formkasten füllt, ein anderer das Pumpwerk bedient und ein oder zwei Arbeiter die gepreßten Platten herausstoßen und abtragen. Der drehbare Tisch wird um eine vertikale Achse bewegt und stellt sich selbsttätig

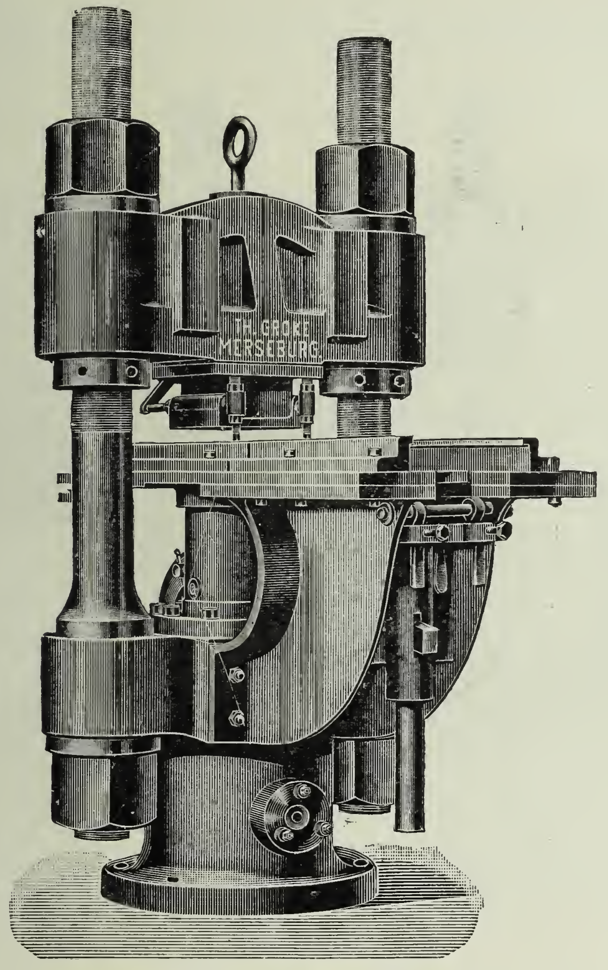


Fig. 19.

durch Federstellung mit dem jeweils gefüllten Formkasten unter den Preßstempel ein. Die Formkasten sind in den Tisch eingebaut und ruhen auf Formträgern. Die Formen verlassen also den Preßtisch nicht. — Je größer und je stärker die auf dieser Presse herzustellenden Platten sind, je größer muß auch die auszuübende Pressung, also die Druckwirkung sein, wozu dann in Stärke und Leistung nach oben gestaffelte Bauart der Presse und des Pumpwerks notwendig ist.

Fig. 21 ist eine hydraulische Presse für Kraftbetrieb und mit Umführungsbahn von Dr. Caspary & Co. in Markranstädt. Die Umführungsbahn, welche in der Ausführung der beistehenden Abbildung gesetzlich geschützt ist, bietet ganz entschieden Vorteile, so daß es den Lesern lieb sein wird, wenn ich die Bauart der Presse hier nachstehend in kurzen Zügen beschreibe.

Die Umführungsbahn besteht aus einem unter dem Preßholm hindurch-

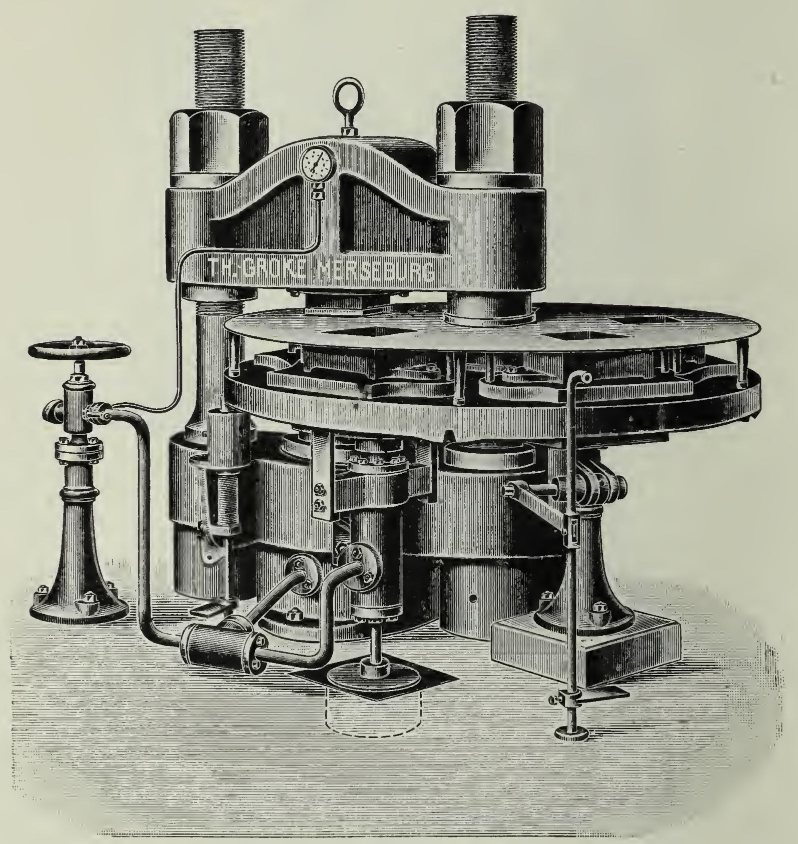


Fig. 20.

laufenden geraden Teil und einem außen um die Presse herumführenden gebogenen Schienenstück. Die Überführung der Formkasten aus der geraden in die gebogene Richtung an den beiden Enden wird durch zwei drehbare Schienenteile bewirkt, welche so angeordnet sind, daß sie durch ihr Schwergewicht ständig die Verbindung nach der Seite hin vermitteln, von welcher die Formkasten angefahren kommen. Entsprechend widerstandsfähige Anschläge sichern den genauen Anschluß des drehbaren Teils an die feststehenden Schienen. Das Drehen des Schienenstückes mit dem daraufstehenden Formkasten ist

leicht, weil an den Drehpunkten Rollenlager eingebaut werden. Sogenannte Fallen sichern den Formkasten jeweilig an den verschiedenen Stellen, wo er zu einer der Arbeitsverrichtungen benötigt wird. Auch die Formkasten selbst laufen leicht, da bei ihnen ebenfalls Rollenlager vorgesehen sind.

An der Presse arbeiten fünf Leute. Der Arbeitsgang vollzieht sich in der Weise, daß der erste Mann den jeweilig benutzten Formkasten reinigt und die geölte Matrize einlegt resp. statt die Matrize zu ölen, ein Stück Papier auf sie bringt. Er schiebt den Kasten nunmehr dem zweiten Arbeiter zu, welcher Vorder- und Hinterschicht für die Platte einfüllt und teilweise einrüttelt. Jetzt nimmt den sauber abgestrichenen Formkasten der dritte Arbeiter zur Hand,

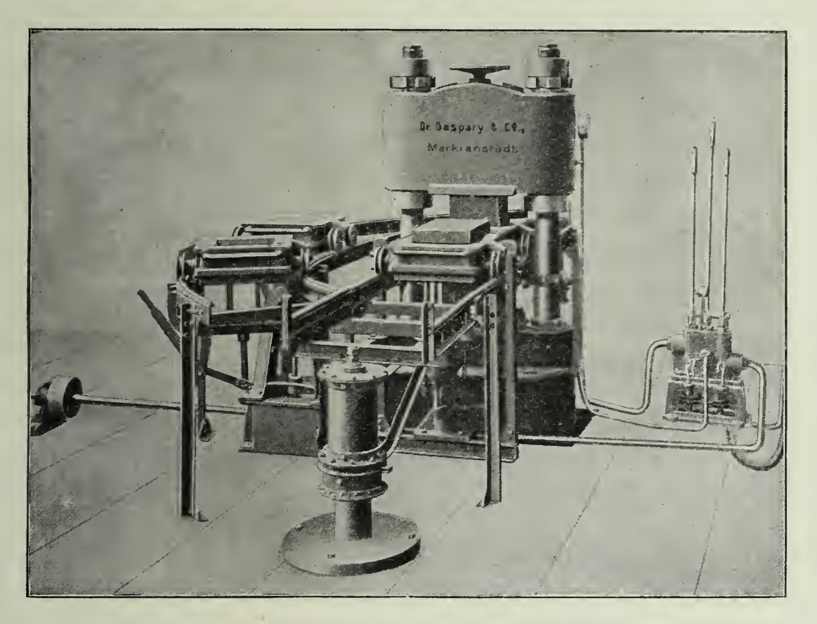


Fig. 21.

fährt ihn auf das Drehgestell der Schiene und befördert ihn vom gebogenen Gleis auf den geraden Teil bis unter den Preßstempel. Hier tritt der vierte Mann, der den Steuerstock bedient, in Tätigkeit. Durch eine entsprechende Hebelbewegung am Steuerstock läßt er den Druck des Wassers bis zur gewünschten Atmosphärenzahl, welche er am Manometer abliest, ansteigen. Eine zweite Hebelbewegung läßt das Druckwasser zurückgehen und gibt dadurch den Formkasten frei. Der fünfte Mann ergreift ihn und zieht ihn über die hydraulische Ausstoßvorrichtung. Der Formkasten fährt dabei unter zwei Sicherungen, welche ihn festhalten, wenn der Wasserdruck die Platte von unten nach oben durch den Kasten hindurch ausstößt. Der Arbeiter ergreift die ausgestoßene Platte um sie abzutragen. Ausstoßen der ersten und Pressen der nächstfolgenden Platte wird in einem Arbeitsvorgang vorgenommen. Der

erste Arbeiter holt sich dann den frei gewordenen Formkasten unter Benutzung des drehbaren Schienenteils wieder heran bis über die Matrizeneinlegstelle und der Arbeitsvorgang wiederholt sich.

Die Presse ist dem hohen Preßdruck entsprechend kräftig gebaut. Der Preßtopf, der den Preßzylinder mit den Dichtungen enthält, ist zum herausnehmen eingerichtet. Macht sich ein Auswechseln der Dichtungen nötig, so kann das durch einfaches Herausnehmen des Preßtopfes schnell bewirkt werden. Der Stempel läßt sich ebenfalls bequem auswechseln, da er von oben her durch eine Schraubenspindel gehalten wird, welche durch ein Handrad zu bewegen ist. Der Formkasten laufen sicher auf den Schienen und sind mit auswechselbarer Stahlarmierung versehen. Der Antrieb der Rüttelvorrichtung erfolgt maschinell mittels einer Daumenwelle.

Die Arten der hydraulischen und der Handhebelpressen konkurrieren scharf miteinander. Fachleute, deren Betrieb mit Dampfkraft nicht betrieben wird, geben den Handhebelpressen den Vorzug, weil sie vermeinen, daß zur Inbetriebsetzung einer hydraulischen Presse Kraftbetrieb unumgänglich notwendig ist. Wie aber aus Fig. 18 hervorgeht, ist diese Auffassung irrig. Fast jede Spezialmaschinenfabrik, die sich mit dem Bau von hydraulischen Pressen überhaupt beschäftigt, baut hydraulische Pressen für Handbetrieb. Diese Pressen gleichen in ihrer Bauart völlig den größten hydraulischen Pressen, die mit Kraft betrieben werden; der Unterschied liegt nur darin, daß das Pumpwerk der kleinen Presse von Hand in Tätigkeit gesetzt werden muß.

Reinfarbige Zementplatten. Bei der Herstellung gewöhnlicher Zementplatten ist das Hauptaugenmerk auf den stets gleichen Ausfall der Ware zu setzen. Stets gleiche Ware bedeutet hier aber nicht nur, wie in dem Abschnitt über Spindelpressen erläutert, Platten gleicher Dicke, sondern gleicher Güte in bezug auf Härte und Farbe. Soweit man, gleichgültig ob man Formrahmen oder komplizierte Pressen verwendet, auf Härte und Bruchfestigkeit der Platten hinarbeitet, ist die Gleichartigkeit der Platten nicht allzu schwer zu erzielen. Betonmaterial und -mischung können ebenso wie die erforderliche Sorgfalt beim Pressen das erstrebte Produkt bald hervorbringen. Anders ist es aber bei der Herstellung reinfarbiger Zementplatten, wo weder die Art des Betons, noch die Güte des Betonmaterials, noch die Druckwirkung der arbeitenden Presse oder des schlagenden Stampfers jedes allein etwa Einfluß haben könnte. Hier wirken vielmehr alle diese Faktoren zusammen; hauptsächlichen Einfluß hat aber die Sorgfalt, die im Arbeitsgang beim Vollenden der einzelnen Platte verwendet wird. Abgesehen einmal von späteren Fleckenbildungen, sog. „Ausblühungen“, von denen an anderer Stelle noch gesprochen werden soll, kann die farbliche Einheit der Platten allein schon durch mangelhaftes Abglätten der frischen Platte gestört werden, und das fällt bei einfarbigen Platten viel mehr auf, als wie bei mehrfarbigen, bunten Zementmosaikplatten. Um Zementplatten stets gleichen Farbtones zu erhalten, ist auch nicht etwa immer die

Gleichartigkeit der nach Gewichtsteilen zusammengemischten Zementfarbemasse bestimmend, sondern ausdrücklich das Verfahren des Plattenmachers beim Aufsieben und Abglätten der Zementfarbemasse.

Gleichmäßige Glätte, gutes Aussehen und die beste Ausnutzung der Farbkraft der verwendeten Zementfarben bewirkt das Abglätten der frischen noch im Formkasten befindlichen Platte mit polierten Stahlschienen oder dergleichen, wie das schon bei der Beschreibung des Schlagtisches in Fig. 9 gesagt ist.

Das Abglätten hat den Zweck, einen geformten Betonkörper entweder ebenmäßig abzustreichen und ansehnlich zu machen oder ihn durch Verreibung seiner Außenseiten unempfänglich für Wasser zu machen. Das trifft zu bei Springbrunnen und Bassins, die das in ihnen stehende Wasser halten sollen und daher die Wasseraufnahmefähigkeit verloren haben müssen. Beim Abglätten ordinärer Betonkörper entsteht eine dicht geschlossene Außenfläche von eigentümlich bläulicher Färbung, die man Blauglätte nennt. Man nimmt fälschlich an, daß sich hierdurch besonders gute Zemente kennzeichnen, allein die Blauglätte läßt sich bei intensiver Arbeit auf jedem Zement erzeugen, und sie tritt ein, wenn infolge chemischer Vorgänge die löslichen Salze des Zements sich mit Teilchen der Stahlwerkzeuge verbinden. Aber doch ist das Moment des Blauwerdens sehr merkwürdig, denn es begleitet die Entstehung eines schwachen Glanzes auf dem Betonkörper. Dieser Glanz würde nicht entstehen, wenn man die Flächen eines Betonkörpers mit Reibebrettern oder Filzscheiben bearbeiten würde. Es ist aber zu erwähnen, daß unter gewissen Voraussetzungen das Abglätten geformter Betonkörper zu unterbleiben hat, namentlich wenn die Glättschicht auf einem aus magerm Beton geformten Gegenstand sich befindet. Bei der Verreibung der Oberflächen und der Saugkraft des reibenden Werkzeuges, dessen man sich bedient, wird nämlich der in tieferen Schichten ruhende Zement an die Oberfläche gerieben und es entstehen zementreiche Schichten, welche die Bildung von Schwindrissen begünstigen, und zementarme Schichten, welche durch die Verschiedenheit ihres Ausdehnungskoeffizienten von dem der oberen Feinschicht Krümmungen und Dehnungen des geformten Körpers verursachen. Um dies zu vermeiden, wird, da bei der Erzeugung einer guten und haltbaren Glätte auf Zementplatten ein geringer Zementüberschuß durchaus notwendig ist, auf die Oberfläche der noch in der Form befindlichen Platte Zement trocken aufgestäubt, mit Wasser benetzt und dann mit einem federnden Stahlblatt abgezogen. Je nach der gewünschten Färbung der zu fertigenden Platten wird dem aufzustäubenden Zement vorher eine entsprechende Farbe beigemischt und man erhält so beim Abstreichen der angefeuchteten Glättschicht eine glatte, mattglänzende Oberfläche.

Dieser Arbeitsvorgang ist ziemlich einfach und von jedermann ohne weitere Übung auszuführen, denn die Entstehung von Glätte und Mattglanz beruht lediglich auf chemischen Veränderungen und nicht etwa auf der

Geschicklichkeit des Arbeitenden. Allerdings darf nicht vergessen werden, daß sich natürlich grobe Verstöße gegen die zweckdienliche Verarbeitung der aufgestäubten Zementfarbemischung bitter rächen; das ist wohl als selbstverständlich und bekannt vorauszusetzen. So darf z. B. die Arbeitsweise bei der Verarbeitung einer sonst in richtigen Verhältnissen zusammengemischten Streumasse von der sonst üblichen unbedingt nicht abweichen.

Gleich bei diesem Punkte sei erwähnt, daß zwei Fliesenmacher, welche bei der Herstellung einfarbiger Flurplatten auf Schlagtischen einen und denselben Beton verarbeiten und dieselbe Streumasse für die Farbschicht verwenden, deutlich wahrnehmbare Unterschiede in ihren Erzeugnissen erzielen. Als solche Unterschiede können z. B. die Verschiedenheit des farblichen Ausdrucks, des Glanzes und der Sauberkeit und Reinheit der Oberfläche der einzelnen Platten gelten. Und diese Unterschiede sind immer wieder zu bemerken; sie werden sogar recht deutlich, wenn man dieselben Arbeiter weiße Fliesen schlagen läßt, wobei das empfindliche Weiß verwendet werden muß. Es leuchtet ein, daß hier ein Mangel an Gewissenhaftigkeit der Arbeitenden vorhanden sein muß, und bei der Beobachtung derselben wird man leicht finden, daß der eine Former die Farbmasse aus einem recht feinmaschigen Siebe und nur einmal aufstreut, die Farbschicht nur leicht annetzt und dann nur zwei- oder dreimal überstreicht, während der andere nach dem Abspachteln vielleicht noch einmal und aus einem groblöcherigen Siebe aufstreut, unnötig viel Wasser verwendet und auch beim Abspachteln sich nicht genug leisten kann. Hier sind daher die ersten Ursachen zu suchen, wenn aus einer Farbe verschieden getönte Platten erzielt werden und es ist darum nicht immer das Material, welches die Fehler veranlaßt. Um stets gleichfarbige Ware zu erhalten, muß die Arbeitsweise auf eine Methode abgestimmt werden, das ist die erste Bedingung.

Wenn man nach der berechtigten Annahme davon ausgeht, daß eine Farbe je gleichmäßiger und je feuriger färbt, je inniger sie trocken mit dem Zement durchmischt und je mehr sie nach einer Befeuchtung berührt wird, so ist mehrmaliges Abspachteln einer Farbschicht nach ihrer Befeuchtung notwendig. Tatsächlich zeigen sich auch beispielsweise weiße Fliesen nach einfachem Abstreichen mit dem Streicheisen eigentümlich graufarbig, während sie sich nach mehrmaligem Hin- und Herfühern einer Federspachtel merklich aufhellen. Dieses Hellerwerden wird durch die Berührung der in der feuchten Zementmasse ruhenden Farbe geweckt, mit andern Worten, es lösen sich die einzelnen Farbepartikelchen unter dem Strich der Federspachtel und beginnen ihre Farbkraft zu entfalten. Soll daher die Entfaltung der Farbkraft auch durch die Bearbeitung gefördert werden, so muß die aufgestreute Farbmasse mit ganzen und gleichmäßigen Strichen abgezogen werden; keinesfalls darf man aber, wie das leider fast immer geschieht, die Fläche einer Platte von der Mitte aus nach beiden Seiten zu abstreichen, denn es entstehen dadurch,

daß die Federspachtel die Mitte öfter berührt, als wie die beiden Seiten, nach deren Richtung man abstreicht, die ersten Flecke. Weiter muß auch nochmaliges Aufsieben der Farbmasse vermieden werden, denn mit der zunehmenden Stärke dieser Streuschicht entsteht bei der zunehmenden Menge des verwendeten Zements die Gefahr des Reißens, ohne daß durch die weitere Menge von Farbe der farbliche Ausdruck einer Platte gehoben würde. Ganz im Gegenteil kommt unter den Strichen der Federspachtel der in der Farbmasse infolge zweimaligen Aufsiebens reichlich enthaltene Zement an die Oberfläche und bildet als das in der Streumasse vorhandene dichtere Material einen Schleier über die porösere Farbe. Ob auch die Menge des aufgespritzten Wassers einen für die Praxis merklichen Nachteil bedeutet, wird sich nicht mit Sicherheit feststellen lassen. Theoretisch ist allerdings der Nachteil sogar bedeutend; er kennzeichnet sich dadurch, daß das aufgenetzte Wasser in den Unterbeton tritt und der Streumasse hierbei erhebliche Mengen der leichteren Farben entzieht. Es ist aber klar, daß jeder Mangel an Farbe entweder im ganzen oder nur teilweise anders getönte Platten erzeugen hilft. Daher ist auch dem Benetzen der Zementplatten immerfort einige Beachtung zu schenken.

Sehr bedenklich ist auch die Verwendung groblöcheriger Siebe zum Aufstreuen der Farbmasse. Durch ihre Maschen oder Löcher gelangen alle Farbe- und Zementknötchen auf die Platte und sie bilden entweder graue Tüpfel und schnell erhärtende Knoten, wenn sie aus Zement bestehen, oder farbige Tüpfel und leicht auswaschbare Knoten, wenn sie aus Farbe bestehen. Es ist zwar selbstverständlich, daß diese Knoten zermalmt werden, wenn Zement und Farbe in einer guten Farbreibmühle gemischt werden, allein in wie viel Betrieben bedient man sich wohl einer solchen? Wird aber die Mischung auf Rüttelsieben bereitet, so ist es erklärlich, daß sich kleine Knötchen auf dem Siebe immerfort hin und wider schieben, ohne sich zu zerkleinern. Endlich macht man auch den Fehler, eine Farbemischung gleich auf eine Woche hinaus und noch länger auf Vorrat zu mischen, und bei der leichten Wasseraufsaugungsfähigkeit des Zements und mehr noch der Farbe entstehen bei der ersten Bewegung der vorrätigen Mischung neue Knoten. Um allen diesen Eventualitäten vorzubeugen, sollte man feinmaschige Siebe von etwa 50 Maschen auf den Quadratzentimeter verwenden und die restbleibenden Knötchen wegschütten. Es ist höchst verwunderlich, daß gerade dieser Punkt so wenig beachtet wird, und in leider sehr vielen Betrieben bedient man sich der sonst in Familienküchen üblichen Durchschläge, aus deren etwa 2 mm großen Löchern die Streumasse wie eine Wolke auf den Betonkörper herniederprasselt. Wenn man je eine Platte zerschlagen will, die mit den beiden Sieben bestreut sind, wird man finden, daß die Farbschicht der mit einem groblöcherigen Siebe bestreuten Platte fast zehnmal dicker ist, als wie die Farbschicht der mit einem recht feinmaschigen Siebe bestreuten Platte, ohne jedoch schöner zu sein.

Im Gegenteil, bei dicken Farbschichten machen sich gerade die im vorstehenden gekennzeichneten Übelstände besonders bemerkbar.

Dann endlich die Güte der verwendeten Materialien. Billig und gut wohnt nicht beisammen, das trifft besonders auf die Farben zu. Ich habe in einem Betriebe drei Nüancen von Schwarz gesehen, die selbst in der hohen Vermischung von 1:4 keine tiefschwarzen Ziegel ergaben, während ein anderes Schwarz, wie 1:12 vermischt, ein schönes tiefes Schwarz ergab. Der Preis des letzteren war für 100 kg fast so hoch wie der Preis für je 100 kg der anderen Farben zusammen. Zwar kennzeichnet nicht immer der Preis die Qualität, allein man kann doch bei den Waren reeller Firmen schon fast zutreffende Schlüsse ziehen. Der Ankauf von Farben ist ein Vertrauensgeschäft; es verbietet sich daher von selbst, mit den Lieferanten zu wechseln. Ich bin der Ansicht, daß man allen Anlaß hat, zufrieden zu sein, wenn man gute, wenn auch teure Farbe fortlaufend gleichmäßig geliefert bekommt, und man sollte daher unverhältnismäßig billige Angebote unberücksichtigt lassen. Die Versuche mit solchen führen fast immer zu Schäden, die sich nur schwer gerade auf die Farben zurückführen lassen. Wenigstens sind mir Fälle bekannt, in denen der Farbenlieferant die Mängel mit Nachdruck auf andere Materialien und schließlich gar auf die Arbeitsmethode zurückführen wollte. Wie will man auch z. B. bei später auftretenden Verfärbungen die Fehler den verwendeten Farben zuschieben, wenn ein Vorrat derselben gänzlich verbraucht wurde? Ich erinnere aber daran, daß Verfälschungen billiger Farben, z. B. Schwarz mit Ruß, Weiß und Rot mit Schlämmkreide, Gips und Schwerspat usw., durchaus nicht selten sind.

Um also reinfarbige Zementplatten herzustellen, sind folgende Punkte zu beachten:

> Man verwende zum Aufsieben ein recht feinmaschiges Sieb und werfe die restierenden Knoten fort;
>
> man streue nur einmal, wenig und gleichmäßig Farbe auf;
>
> man nässe nicht mehr als nötig ist, um die aufgestreute Farbe zu durchfeuchten;
>
> man streiche gleichmäßig von vorn nach hinten und wieder zurück über die ganze Fläche der geformten Platte hinweg und streiche bei einer so oft wie bei der andern.

Bei der Herstellung reinweißer Zementplatten und überhaupt da, wo auf helle gute Farbentöne Wert gelegt wird, verwendet man vorteilhaft den weißen Sternzement der Portlandzementfabrik „Stern“ in Stettin. Dieser Zement ist wegen seiner fast weißen Farbe und seiner sonstigen guten Eigenschaften für die Plattenfabrikation äußerst wertvoll. Man verarbeitet ihn wie jeden andern Portlandzement, darf ihn aber nicht so bald benetzen und muß ihn mehr wie andern Portlandzement vor Luftzug bewahren.

Soweit mir bekannt, wird „weißer Sternzement" in den bedeutendsten deutschen Mosaikplattenfabriken mit Vorliebe verwendet und ich habe noch nicht gehört, daß man ihn in irgend welcher Hinsicht bemängelt hat.

2. Mosaikplatten.

Bunte Zementplatten als Ersatz für Tonplatten herzustellen, ist heute das Bestreben jedes Zementwarenfabrikanten, der nur einigermaßen seinen Betrieb den an ihn gestellten Anfragen entsprechend erweitern will. Gibt es aber schon bei der Herstellung reinfarbiger einfacher Zementplatten Schwierigkeiten zu überwinden, so ist das noch weit mehr der Fall bei der Herstellung bunter Zementplatten, deren verschiedene Färbungen nicht nur dauernd farbenschön bleiben sollen, sondern deren Muster in ihren Konturen sich auch scharf voneinander abheben sollen. Hat man dies mit mancherlei Vorrichtungen und durch längere Übung endlich erreicht, so entsteht wiederum eine andere Schwierigkeit, nämlich die Bindung der Farbschicht an den hinterpreßten Beton. Da nämlich die für die einzelnen Farbenmuster notwendigen Zementfarben jede für sich und in unterschiedlichen Mengenteilen mit dem bindenden Zement vermischt werden muß, so entstehen unterschiedliche (fette und magere) Zementfarbeschichten, die sich jede in verschiedenen Zeitläuften und jede daher mit verschieden zunehmender Härte an den Füllbeton einer Platte binden. Diese unterschiedliche Bindung und Erhärtung ist daher die hauptsächlichste Veranlassung gewesen, daß man bei der Herstellung von bunten Zementplatten mehrere Verfahren angewendet hat. — Ich will aber mit der Herstellung von bunten Zementplatten im allgemeinen hier beginnen und werde auf die Verfahren bei meinen Ausführungen später noch besonders zurückkommen.

Die Betonaufbereitung. Die Herstellung von Zementplatten ist unbedingt Werkstattarbeit. Bei der Menge des zu verarbeitenden immer gleichen Betons ist bei der Aufbereitung desselben das Hantieren mit Schaufeln usw. jedesmal hindernd, sobald nur irgend auf die Rentabilität der Plattenfabrikation hingearbeitet werden soll. Und das ist doch gewiß überall der Fall. Während also bei manchen Zementarbeiten Handarbeit oder Handmischung zuweilen recht nützlich sein kann, ist die Verwendung von Mischmaschinen bei der Herstellung von Zementplatten geradezu notwendig.

Das Gelingen guter marktfähiger Platten setzt voraus, daß als Preßgut stets gleichartiger Beton geliefert werde, der aus stets gleichen Mengenteilen von Zement und Sand nicht einmal zehn Minuten lang und andermal zwanzig Minuten lang bearbeitet werde, sondern der eine stets gleichbleibende Mischungsarbeit auf einer und derselben Maschine erfährt. Man wird es gewiß zugeben, daß zwei verschiedene Betonmischer ganz verschiedenen Beton liefern können, je nachdem, ob der eine die gehäufte Schaufel voll Beton einfach umkippt,

und der andere nur jedesmal wenig Beton mit der Schaufel sorgfältig verstreut. Daß natürlich der mit vollen Schaufeln arbeitende Betonmischer ein größeres Quantum fertigen Betons zu liefern vermag als wie der das Mischgut mit geringen Mengen durcheinander streuende Arbeiter ist klar; aber es ist auch richtig, daß der Beton des ersteren sehr viel mehr unvermischte Betonmengen enthält als wie der des letzteren. Aber auf die Güte, die Gleichartigkeit des Betons kommt es eben an und nicht auf die Menge. Unvermischte Mengenteile dürfen im Beton unbedingt nicht enthalten sein, denn sie weisen entweder Zementüberschuß oder Zementmangel auf und bilden dann entweder fetten oder mageren Beton. Fetter Beton, an einzelnen Stellen von Zementplatten enthalten, bildet dann Spannungen und infolge dieser sich verändernde, krümmende Platten; magerer Beton hingegen bildet die jedem Zementwarenfabrikanten aus seiner Praxis bekannten „Nester", die an brüchigen Zementplatten schuld sind. Aus allemdem ist ersichtlich, daß man sich unbedingt der Maschinenmischung bedienen muß.

Betonmischmaschinen. Die Einrichtung und Handhabung der Betonmischmaschinen ist wohl bekannt genug, so daß ich hier nur noch auf ihre allgemeinen Vorzüge einzugehen habe. Handmischmaschinen für Kurbelantrieb kommen jetzt fast überall zur Anwendung, soweit sie eben der täglich oder stündlich benötigten Betonmenge genügen. Die Zerteilung des Gemenges erfolgt bei der Drehung mit im Innern der Mischtrommel befestigten Rippen, Schaufeln oder durch sonstige Widerstände, durch welche die Betonmasse immer wieder abwechselnd zerteilt und vereinigt wird. Die äußere Form der Maschinen ist die einer in Zapfen oder auf Rollen drehbaren Trommel; andere Konstruktionen zeigen offene horizontal oder schräg gelagerte Tröge, in welchen ein Schneckengang aus gekreuzten Schaufeln die Betonmasse durchwalkt. Und alle diese Maschinen mischen weit schneller und gründlicher, als dies mit Handmischung jemals auch nur im entferntesten zu erreichen wäre. — Welcher Konstruktion der Mischmaschinen der Vorzug zu geben wäre, läßt sich sehr schwer sagen. Während die drehbaren und verschließbaren Trommeln den Vorzug sauberer Mischung vor den offenen Trogmaschinen voraus haben, sind diese der gründlicheren Arbeit wegen — trotz des Verstreuens von Mischgut über die Ränder des Trogs — vorzuziehen. Lediglich das wird man bei ihnen beachten müssen, ob bei stets gleicher Aufgabe des Mischgutes der Arbeitsgang, also die Fortbewegung des Mischgutes durch den Schneckengang der Ausfallöffnung zu, ein bei so kurzer Arbeitszeit genügend durchmischtes Mischprodukt liefert.

Bei größerem Betonverbrauch oder bei schon vorhandener Kraftanlage, wie sie bei der Aufstellung größerer hydraulischer Pressen wohl immer getroffen werden wird, sind Mischmaschinen größerer Dimensionen, größerer Arbeitsleistung erforderlich, deren Antrieb dann mittels Transmission erfolgt. Von diesen mit Kraftantrieb arbeitenden Mischmaschinen will ich eine Bau-

art besonders hervorheben, die bei der Betonverarbeitung leider noch wenig beachtet wird: der Mischkoller. Fig. 22 zeigt einen solchen Mischkoller mit runden Läufen und schüsselförmiger Mahlbahn. Im Arbeitsgang laufen vor jedem Läufer Rührschaufeln voraus, welche das Mischgut vom Grunde der Mahlbahn aus aufwühlen und dadurch zerteilen, während die nachfolgenden Läufer mit ihrer Last und durch die Gleitbewegung ihres Umfangs das Mischgut gewaltsam durcheinander quetschen. Da man in den Kollern Knetmischer speziell für die Zwecke der Tonaufbereitung zu sehen gewöhnt ist, ist in den Kreisen der Betonfachleute ein eigenartiges Vorurteil gegen diese Betonmischer vorhanden. Dasselbe Vorurteil der ungenügenden Mischung habe ich auch gehabt, bis ich dann die überraschend gute Arbeit der Koller beobachten konnte, in einem Falle, wo auf gutes und schnelles Mischen besonders Wert gelegt werden mußte. Trocken- und Naßmischung folgen sich in einem Arbeitsgange innerhalb weniger Minuten. Die Aufgabe des Mischgutes erfolgt durch Einschaufeln; die Abnahme der fertigen Masse wird durch Öffnen eines Schiebers im Grunde der Mahlbahn bewirkt, so daß nach sehr kurzer Mischarbeit der Koller ebenso schnell in untergestellte Karren oder Behälter entleert werden kann. Ich möchte empfehlen, bei Anschaffung von Mischmaschinen auch die Koller nicht unberücksichtigt zu lassen. —

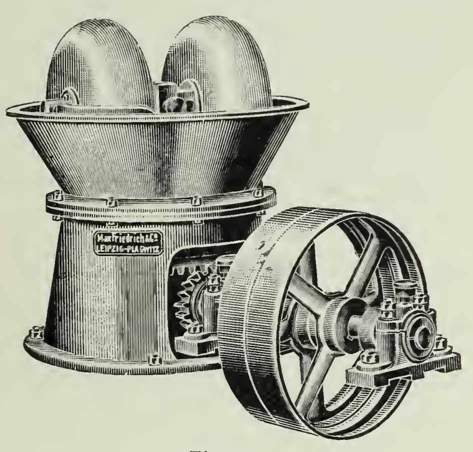


Fig. 22.

Die Betonbeschaffenheit. Der Beton, das Gemenge von Sand und Zement, ist bei der Plattenfabrikation weit weniger differenziert, als wie bei andern Betonarbeiten, wo Härte und Festigkeit des geformten Betonkörpers zum Teil schon durch die Art des Sandes und die Wucht der Stampferschläge bestimmt werden können. Wie schon bei der Erwähnung der Druckwirkung der verschiedenen Pressen gesagt, ist Beton an sich weit weniger preßbar als wie der knetbare leicht verquellende Ton. Diesem Umstande muß daher bei der Auswahl und Zusammensetzung der Mischteile des Betons Rechnung getragen werden und es ist also schon insoweit eine größere Menge Zement erforderlich, um aus dem kroschen, polternden Sandgemenge eine schleimige, dehnbare, gut preßfähige Betonmasse zu bilden. Aber auch, wie ebenfalls schon erwähnt, die gute Bindung der Zementfarbschicht an den hinterpreßten Beton erfordert annähernde Gleichartigkeit der zweierlei Massen, um Abblätterungen zu vermeiden, die durch die verschiedenartige Erhärtung und die unterschiedlichen Dehnungserscheinungen der zweierlei Schichten hervorgerufen werden.

Das geeignetste Mischungsverhältnis zwischen Zement und Sand ist daher wie

1 : 3.

1 Raumteil Zement wird 3 Raumteilen scharfem Grobsand trocken beigemischt, und zwar soll der Sand bis zu dieser Korngröße alle feinern Sandkörnungen in genügender Menge enthalten. Durch Absiebung des Sandvorrats auf einem Siebe von etwa 4 mm Maschenweite, dem sog. „Erbssiebe“ wird man die passende Korngröße des Sandes in steter Gleichheit leicht erhalten. Die Betonfeuchtigkeit soll der Feuchtigkeit der Muttererde entsprechen, wie man sie bei trockenem Wetter zwei Spatenstiche tief in hartem Boden vorfindet. Wird dieser Grad der Betonfeuchtigkeit überschritten, d. h. wird die Betonmasse nasser verpreßt, so entstehen Schlammbildungen, welche den Platten häßliches Aussehen geben und die Farbschicht von vornherein trüben. Das wird immer noch nicht genügend berücksichtigt; man findet immer noch sehr viel die Meinung vertreten, daß nur genügend nasser Beton harte und feste Platten bilden hilft. Zur Erläuterung dessen sei aber wiederholt bemerkt, daß der scheinbar vorhandene Wassermangel durch heftigen, die Betonmasse verschweißenden Druck ausgeglichen werden muß. Also ist immer auf die Druckwirkung einer Presse das größte Gewicht zu legen. Daß übrigens zu nasser Beton bei der Plattenfabrikation geradezu schädlich ist, wollen wir bei dem Thema „Mangelhafte Platten“ erörtern.

Die Zementfarbmasse. Zur Bildung der Zementfarbschicht auf den Zementplatten dient ein Gemenge von reinem Zement mit guten Farben. Die Vermischung dieser beiden Stoffe muß unbedingt in Farbmühlen erfolgen, da es anders nicht möglich ist, die kaum fühlbaren Knötchen des Zements oder der Farbe zu zerkleinern. Unterbleibt das Zerkleinern dieser Knoten aber, so entstehen in der Farbschicht kleine sprossenähnliche Flecke, die, je nachdem, ob sie von Farben- oder Zementknötchen herrühren, verschieden häßliche Tüpfelchen bilden und auf die Haltbarkeit der Farbschicht auch ganz verschiedenartig einwirken.

Zur Vermahlung von Zement und Farbe sind am meisten einfache Trommelmühlen in Anwendung, runde Zylinder also, in denen Walzen oder Kugeln mit dem Mischgut zusammen sich an dem innern Umfang der Mischtrommel entlang bewegen und dadurch das Mischgut zerquetschen. Der Arbeitsgang dauert aber ziemlich lange; eine Mischung in verhältnismäßiger Menge zum Rauminhalt der Mischtrommel nimmt wenigstens $^1/_2$ Stunde in Anspruch. Aber sie ist auch dann noch nicht so, wie man sie voraussetzen dürfte, denn es finden sich in ihr immer und immer noch Knötchen und mehr oder weniger farbenreiche Gemenge. Das kommt daher, weil sich der schwerere mehr fettige Zement an die innern Wände des Mischzylinders anlegt und nur ein Teil von ihm den Gang der Farbe durch die Walzen oder Mahlsteine mitmacht. Wird also nach angenommen beendigter Mischung die Mischtrommel entleert, so kommen mit dem von den Trommelwänden loslassenden Zement immer und

stets in der Farbe und im Gehalt an Zement ganz verschiedene Farbgemenge zum Vorschein.

Sehr bedeutend vermindert werden diese Zufälle durch die in Fig. 23 veranschaulichte Mischmaschine von Wilhelm Fink in Bonn a. Rh., Bei dieser Maschine ist der Querschnitt der Mischtrommel nicht rund, sondern an seinem Umfang wellenförmig. Die Mahlkörper dieser Mischmaschine sind ebenfalls Walzen; sie wirken aber dadurch intensiver, daß sie über die Hindernisse der wellenartigen Erhöhungen der Trommelwände einzeln hinweggleiten müssen. Dadurch schieben sie sich nicht mehr hintereinander an den Trommelwänden entlang, sondern sie bilden jedesmal, wenn eine Walze das Hindernis überläuft, Zwischenräume. In diese hinein fällt dann das zu vermahlende Mischgut und wird gleich darauf wieder von einer nachrollenden Walze überdrückt.

Man hat gemeint, man könnte diese Maschinen ganz ungemein verbessern, wenn man ihnen eine andere Form gäbe und wenn man anstatt der Walzen runde Kugeln von verschiedener Größe verwende. Daher kommen dann die verschiedenen Maschinenkonstruktionen der Farbmischmaschinen, die als flachgedrücktes Kugelgehäuse, als vielkantige, nicht mehr runde Mischtrommel, als diagonal gelagerte Faßtrommel und in noch andern Formen in allen Preislisten figurieren. Allein man überlege einmal, wie günstig es der Zufall meinen muß, wenn die in den Gehäusen herumspringenden Kugeln irgend ein Knötchen des Mischguts treffen sollen! Alle diese Maschinenkonstruktionen sind daher nahezu verfehlt.

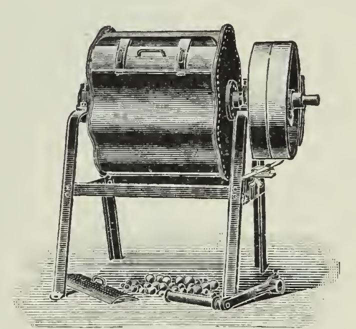


Fig. 23.

Farbreibmühlen. Die Drogengeschäfte und die größeren Farbenfabriken, also diejenigen Geschäfte, die recht eigentlich mit der Vermahlung von Farben zu tun haben, halten als die beste Art des Vermischens und Zerkleinerns von mehlfeinen Stoffen das Verreiben. Früher gebrauchte man dazu Mörser und flache Schalen, in denen das Mischgut mit Kolben zermalmt und reibend zerstoßen wurde. Aber allmählich hat man auch diesen Arbeitsgang ersetzende Maschinen erfunden. Fig. 24 zeigt eine solche Farbenreibmühle von Th. Groke, Maschinenfabrik in Merseburg. Die Mahlung geht hier so vor sich, daß das in den Trichter eingeworfene Mahlgut zwischen zwei mit Messerchen besetzte Scheiben gerät und bei der Drehung derselben und dem dicht Aneinandervorbeischaben der Messer beider Scheiben nicht nur gemischt, sondern zugleich auch fein verrieben wird. In der Figur ist die Maschine geöffnet dargestellt. Die mit den gekrümmten Messern, oder besser gesagt scharfen Rippen, besetzte Scheibe unter dem Trichter rechts in der Figur ist feststehend. An ihr bewegt sich eine drehbare Scheibe in einem Kapselgehäuse derart vorbei, daß deren Messer mit ihrer entgegengesetzten

Krümmung der Schärfe der andern Scheibe entgegenarbeiten. Dadurch entsteht zugleich Schneidung, Schabung und Mischung des Mahlgutes. Im Arbeitsgang werden Zement und Farbe in ihren abgewogenen Gemengen völlig unvermischt in den Trichter eingeworfen. Das aus dem Auslauf unter den Scheiben herausrieselnde Produkt ist dann unbedingt frei von Knoten und fertig durchmischt. Eine Probe zum Unterschied von anderer Vermahlung macht man mit einem Spachtel, indem man die zu vergleichenden Gemenge auf Papier oder Glas mit einem Spachtelstrich auszieht. Bei unfertigen Mischungen zeigen sich dann Streifen in der Farbe der noch vorhandenen Knötchen. — Die abgebildete Maschine ist für Handbetrieb eingerichtet. Für Kraftantrieb wird die Mühle auf gemauertem Fundament montiert und mit Riemenscheiben versehen.

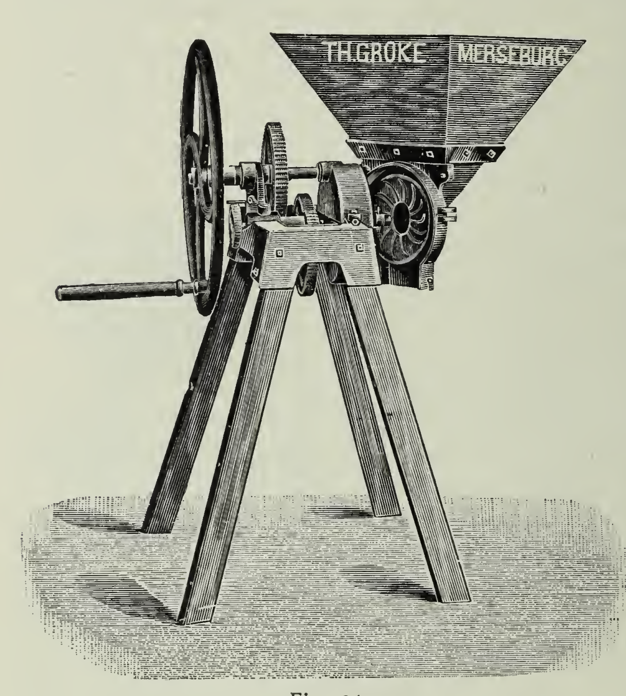


Fig. 24.

Die Farbschicht. Das Mischungsverhältnis der Farben mit dem Zement, beispielsweise zur Herstellung mehrfarbiger Platten, läßt sich nicht so ohne weiteres bestimmen. Würde ich also hier sagen wollen, man mischt Zement und Weiß wie 1 : 8 und Zement und Grün wie 1 : 9, so würde ich dadurch die Leser meines Buches geradezu irre führen. Denn es ist doch stets zu berücksichtigen, welche Farbkraft eine zu verwendende Farbe besitzt und welchen Dunkelungsgrad eine Zementsorte hat. Wie es verschieden ergiebige Zementfarben und helle und dunkle Zemente gibt, so wird auch der Ausfall der Platten jedesmal verschieden sein. Hier kann also nur Übung und Farbensinn das richtige Mischungsverhältnis bestimmen.

Bei der Herstellung der Farbschicht wird nun nach mehreren Verfahren gearbeitet. Das wichtigste derselben will ich hier vorausschicken:

Das italienische oder das Gießverfahren. Bei ihm werden in die noch zu beschreibenden Schablonen die einzelnen Ornamente mit flüssigem Zementschlamm eingegossen. Als Hinterfüllung folgt dann erst eine trockene

Betonmischung aus 2 Raumteilen feinem Sand mit 1 Raumteil Zement und sodann eine gröbere handfeuchte Mischung aus 1 : 4 Zement und Grobsand. Die Vorzüge dieses Verfahrens liegen in der gleichmäßigen guten Erhärtung des Zements, in der guten Bindung der einzelnen Schichten aneinander und in dem Ausbleiben der mit Recht so sehr gefürchteten Ausblühungen. Diese vermeiden sich von selbst dadurch, daß die in dem Zementschlamm der Farbschicht enthaltene überschießende Wassermenge mit allem ihren Gehalt an Salzen oder Ausschlagbildnern von den wasserarmen Hinterfüllungsschichten aufgenommen wird. Aber das Verfahren hat andernseits den Nachteil sehr geringer Produktion und des Ineinanderfließens der verschiedenen Farben. Trotzdem wird dies Verfahren noch sehr hartnäckig angewendet in England, in allen südeuropäischen Staaten und in Indien.

Das andere, ebenso wichtige Verfahren der Trockenpressung wird jetzt fast allgemein angewendet, da es die Erhöhung der Produktionsziffer und die Herstellung scharf konturierter Mosaikplatten ermöglicht. Dies Verfahren will ich als das empfehlenswerteste hier nachstehend schildern.

In die Zeit der Schlagtische (man hat sie selbstverständlich heute noch) fallen die Anfänge der mehrfarbigen Zementfliesen. Man legt auf den Rahmen der Form eine Papp- oder Blechschablone, durch welche man das in ihr ausgeschnittene Bild, beispielsweise eines Sternes, mit gewünschter Farbe hineinstreute. Da die Farbkörnchen unregelmäßig hineinfielen war es unmöglich, auch nur einigermaßen scharfe Konturen zu erhalten. Erst als man die Ausstoßvorrichtung des Schlagtisches dazu benutzte, die Einlegeplatte der Form in ruhiger Lage an der Oberkante der Form festzustellen, konnte man die Schablone direkt auf die Platte auflegen, das Muster nunmehr gut einstreuen und man erhielt, wenn man sonst beim Abnehmen der Schablone ruhige Hand bewahrte, wirklich scharfe Linien. Allerdings war die Fabrikation fast mühselig und da die notwendigen Mischungsverhältnisse des Betons, die Eigenschaften der Zemente und der Farben den Zementwarenfabrikanten zu der Zeit noch völlig unbekannten Stadiums waren, so konnte man mit allem dem bisher Erreichten trotz allem Jubeln über den erzielten Fortschritt noch nicht als von „Mosaikplatten" reden.

Dann traten die Messerschablonen und die Pressen in Erscheinung. Die Messerschablonen sind aufrecht stehende dünne Metallplättchen, welche das bunte Bild der Fliesen in seinen Linien umgrenzen. Sie stehen unbeweglich fest und dicht auf der Unterlagsplatte des Formtisches und halten die eingestreute Farbe unweigerlich in ihren Zwischenräumen. Jede Form eines Bildes wird durch ein besonderes Plättchen umgrenzt; damit ist es möglich, daß man das Bild in verschiedenen Farben herstellen kann. Zu diesem Zweck werden die einzelnen Bilder nacheinander mit einer Schablone überdeckt, welche nur die Zwischenräume geöffnet hält, die, sagen wir mit gelber Farbe gefüllt werden sollen, während sie die anderen bedeckt läßt; eine andere Schablone öffnet

wiederum ein Feld, welches etwa grüne Farbe erhalten soll, während sie die übrigen Zwischenräume einschließlich des mit gelber Farbe bereits bestreuten Zwischenraums bedeckt läßt. Eine dritte Schablone läßt dann etwa die Zwischenräume von roter Farbe frei, während sie alle anderen, auch die mit gelb und grün eingestreuten, überdeckt usw. So kann man nach Belieben und bei Vorhandensein geeigneter Messerschablonen und der dazu gehörigen Deckschablonen drei-, vier- und mehrfarbige, gemusterte Zementplatten herstellen, ähnlich den Mustern, welche am Schluß des Buches zur Darstellung gebracht sind. Mit der Verwendung von Messerschablonen hat man erreicht, was man in dem Bestreben, aus bunten Zementplatten einen gleichwertigen und billigeren Ersatz für Ton- und Terrakottaplatten zu schaffen, bisher nur irgend erreichen konnte.

Von den Messerschablonen kennt man heute die verschiedensten Arten und in ihrer Anwendung arbeitet man nach den verschiedensten Verfahren. Das beste derselben, das von Emil Carius in Taucha b. Leipzig, will ich hier zum Gegenstand meiner Schilderung nehmen.

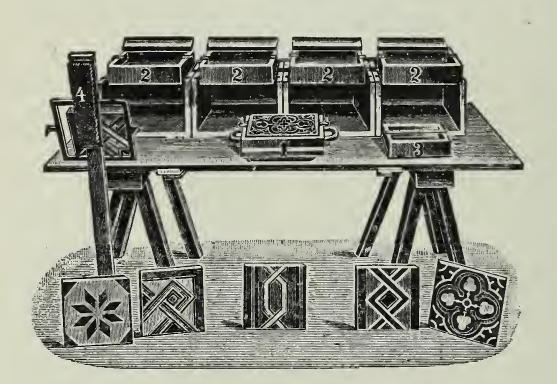


Fig. 25.

Auf einen etwa 160 cm langen, 65 cm breiten und 75 cm hohen Tisch stellt man, wie in Fig. 25 ersichtlich, vier oder fünf Farbenunterkästen auf und legt auf diese die zu den Schablonen gehörigen Streukästen 2, die man zu $^3/_4$ ihres Rauminhalts mit den einzelnen Farben füllt. Die Kästen stellt man so, daß sie an vier seitlich angebrachten eisernen Stiften hängen und eine auf den Streukästen befindliche Nagelmarke sich auf der hintern, dem Arbeiter abgekehrten Seite befindet. Auf jedem Streukasten liegt ein in Fig. 26 besonders veranschaulichter Streichbügel.

Nachdem man ein Abhebeblech zwischen die Leisten des Schablonierbrettes (Fig. 27) gelegt hat, legt man auf dieses den Formrahmen 1 in Fig. 25 und in denselben die bei Besprechung der Plattenpressen erwähnte eiserne Preßplatte, oder, wie man sie nennt, wenn sie reliefiert ist, die Matrize. Die Leisten des Brettes in Fig. 27 müssen so hoch sein, daß die Oberfläche der Platte 13—14 mm unter der Oberkante des Formrahmens liegt. Hierauf legt man die Messingschablone so in den Formrahmen, daß die Messerschärfen auf der Polierplatte, der Matrize, überall gut aufsitzen.

Man hebt nun, von links anfangend, den ersten etwa mit gelber Masse gefüllten Streukasten auf die Messingschablone, wobei man zu beachten hat,

daß die beiden Ösen des Streukastens sich ohne Erschütterung auf die Führungsstifte der Schablone setzen. Hierauf erfaßt man mit beiden Händen den Streichbügel (Fig. 26), steckt ihn mit dem Drahtbügel an der hintern Seite des Streukastens bis auf dessen Siebfläche in die Farbe und zieht mit ihm zweimal vor und zurück, dicht über der Siebfläche des Streukastens hin, wodurch bei jedem Striche mit dem Bügel eine gleichstarke Farbschicht in die offenen Abteilungen der Schablone fällt, deren Dicke man beliebig mit der Anzahl der Striche regu-

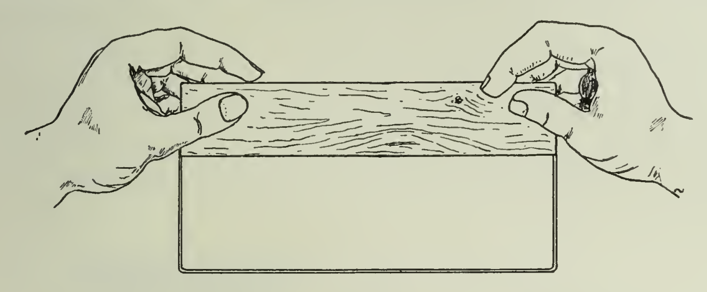


Fig. 26.

lieren kann. Man legt dann den Streichbügel wieder auf den Streukasten, hebt diesen an den beiden Griffblechen von der Schablone ab und setzt ihn wieder an seinen Platz, d. h. auf den ihm zugehörigen Farbenkasten „gelb“ in der Reihe der Farbenkästen 2. — In dieser hier beschriebenen Weise setzt man nach und nach in der Reihenfolge alle Kästen auf die Schablone auf und streut damit jedesmal eine andere Farbe ein. Bemerkenswert an diesem Verfahren

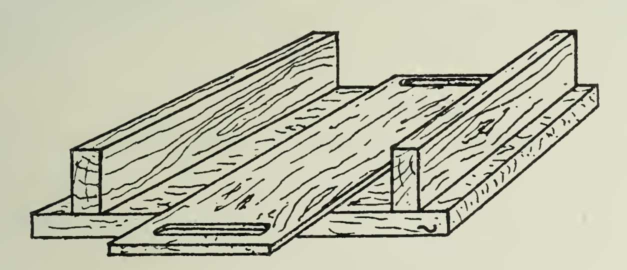


Fig. 27.

ist besonders, daß die eingangs erwähnten Deckblechschablonen nicht mehr einzeln aufgelegt zu werden brauchen, sondern daß sie unter dem Siebe der Streukästen in vorspringende Führungen eingeschoben werden können, wodurch sie sich in immer gleichartig fester Lage befinden und die nicht zu beschüttenden Felder der Messerschablone immer gleichartig bedecken. —

Wenn alle Felder der Schablone beschüttet sind, faßt man mit beiden Händen das zwischen den Leisten des Schablonierbrettes (Fig. 27) liegende Abhebeblech, hebt damit den Formrahmen gleichmäßig hoch, setzt ihn übereck auf die Leisten und nimmt nun erst die frei gewordene Messerschablone aus

der Form. Um die Schablonen stets sauber zu erhalten, streicht man sie, weil man sie doch einmal gerade in den Händen hat, mit der scharfen Messerseite über die links in Fig. 25 ersichtliche Messerbürste 4 ab und stellt sie dann hochkant an die Rückseite des Bürstenholzes. Alles Klopfen der Schablone an einen harten Gegenstand ist als überflüssig und nachteilig zu vermeiden.

Gewöhnlich liegt nun die Farbe an den Rändern der Schablone in kleinen Häufchen beisammen, was auch bei der sorgfältigsten Arbeit nicht vermieden werden kann. Beim Einfüllen des Betons könnte es daher geschehen, daß die verschiedenen Farben durcheinander poltern und bei heftigem Druck sich etwa an der Oberfläche der Platte verschieben. Um dies zu vermeiden, drückt man die Streumasse vor dem Einfüllen des Betons mit einem über einen Holzrahmen straff aufgespannten, recht feinmaschigen Siebgeflecht (Fig. 28) nieder. Hiernach geht dann die Betonauffüllung ohne Beschädigung der Streuschicht vonstatten.

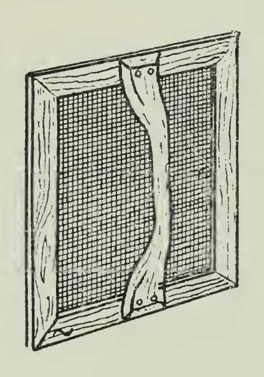


Fig. 28.

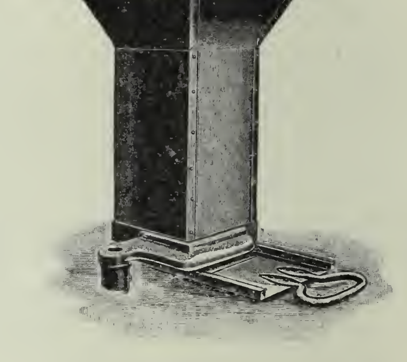


Fig. 29.

An Stelle des Einfüllens des Betons mit Kellen möchte ich die Verwendung des in Fig. 29 dargestellten Mörtelfüllers von Dr. Gaspary & Co. in Markranstädt empfehlen. Der Mörtelfüller kann mit einem in der Figur unten links ersichtlichen Lochstück leicht drehbar auf einen an jeder Plattenpresse anzubringenden eisernen Zapfen aufgesetzt werden. Im Arbeitsgang wird der Mörtelfüller über den bestreuten Formkasten eingestellt, dann wird der unten in der Figur erkenntliche Schieber mit einem Ruck herausgezogen, wodurch der Beton gleichmäßig verstreut in den Formkasten fällt. Durch Einstecken des Schiebers wird der Mörtelfüller wieder geschlossen. Man dreht ihn dann wieder an seinen Platz zurück und bringt nun den gefüllten Formkasten unter den Preßstempel. Das lästige und langweilige Nachgefühlfüllen des Formkastens fällt dabei fort. Vielmehr ist der Formkasten einmal wie andermal gleichmäßig gefüllt, sofern man immer dafür sorgt, daß der Mörtelfüller öfter nachgefüllt wird und die gleichmäßige Füllung des Formkastens sich daher durch die Schwere des Betons vollzieht.

Alle gepreßten Zementplatten zeigen die eigenartige Erscheinung, an ihren Ecken porös, locker, bröckelig zu sein. Man kann dies ganz gut dadurch vermeiden, daß man den Beton nach der Auffüllung mit den Daumen an den vier Ecken niederdrückt. Die so entstehenden Fingerabdrücke oder besser gesagt, die sich durch den Eindruck der Daumen bildenden Löcher werden unter dem Druck des Preßstempels wieder mit dem drängenden Beton zugefüllt und die Ecken der Platten werden dadurch dicht und fest.

Mangelhafte Platten. Zementmosaikplatten können sehr viele Mängel aufweisen, wenn Sachkenntnis und Sorgfalt bei der Herstellung der Platten fehlen. Es ist eine unabstreitbare Tatsache, daß man vielerorts mit einem geradezu sträflichen Gleichmut sich Maschinen anschafft, deren Druck vielleicht für recht kleine Platten genügen könnte, während man von vornherein größere Platten herzustellen beabsichtigt hat. Andernseits stellt man zuweilen Arbeiter an die Pressen, denen die elementarsten Begriffe der Betonverarbeitung abgehen und die mit der Presse nichts anderes anzufangen wissen, als wie die ihnen gezeigten Handgriffe ganz mechanisch durchzunehmen. Zeigt einmal der Beton nur geringe Abweichungen in seiner Beschaffenheit und Zusammensetzung, ist nur ein einziges Mal irgendein Zufall mit im Spiele, dann sind sie festgefahren. Klappert dann die Fabrikation nicht gleich wieder in ihren alten Gang ein, dann geht's ans Schimpfen, meistens auf die unschuldige Presse und die noch unschuldigere Maschinenfabrik, die die Presse geliefert hat. Das würde ganz und gar bleiben können, wenn man sich seitens der Zementwarenfabrikanten vor der Anschaffung aller Maschinen und Einrichtungen zur Mosaikplattenfabrikation von dem Notwendigsten unterrichten würde.

D r u c k u n t e r s c h i e d e. Fangen wir bei der Erörterung über mangelhafte Platten einmal mit den Pressen an. Wie schon bei den „Hebelpressen" erwähnt, kann man nicht gut die Kraft einer Presse überbieten. Sie leistet immer nur das, was ihre Bauart gestattet resp. was äußerer Antrieb an ihr vermag. Das zeigen folgende Unterschiede.

Eine Presse soll für 80 000 kg/qcm beansprucht werden können. Bei der Herstellung von 20 cm großen Platten würde die Druckkraft pro Quadratzentimeter sich verteilen:

$$80\,000 : (20 \cdot 20)\ 400 = 200 \text{ kg/qcm}.$$

Dieselbe Presse für Platten von 30 cm Größe verwendet ergibt folgendes Resultat:

$$80\,000 : (30 \cdot 30)\ 900 = 88{,}8 \text{ kg/qcm}.$$

Der Unterschied wirkt noch erschreckender, wenn man auf die Stärke der Platten rechnet, also als Summe den Druck pro Kubikzentimeter zu wissen wünscht. Dabei sei vorausgeschickt, daß man die Platten je nach der Größe auch stärker herstellen muß, wodurch also der Widerstand der Betonmasse bei zunehmender Stärke der Platten sich ständig steigert. Genügt bei 20 cm-Platten schon die Stärke von 20 mm, so müssen 30er Platten schon 30 mm

stark hergestellt werden, um sie durch ihre Stärke widerstandsfähiger, d. h. bruchfester zu machen. Die Unterschiede der Druckwirkung zeigen sich dann so:

$$80\,000 : 20 \cdot 20 \cdot 2{,}5 = 80 \quad \text{kg/cbcm},$$
$$80\,000 : 30 \cdot 30 \cdot 3 \quad = 29{,}6 \; \text{kg/cbcm}.$$

Die stark abnehmende Druckwirkung der Presse läßt es verständlich erscheinen, daß die mit nur 29,6 kg pro cbcm gepreßten Platten nicht die Festigkeit haben können als wie die mit 80 kg gepreßten. Hat man also Ursache, auf ungenügend gepreßte Platten zu schimpfen, so kontrolliere man zuerst die Kraft der Plattenpresse, ehe man auf die Maschinenfabrikanten schimpft.

Abblätternde Platten. Nächst porösen, ungenügend gepreßten Platten zeigen sich recht häufig solche, bei denen die Farbschicht sich nicht an den hinterfüllenden Beton gebunden hat, sondern eine Schicht für sich bildet, die, sobald sie durch Begehung in Anspruch genommen wird, oder sonstwie schon beim Stapeln hart angegriffen wird, abschiefert. Wer in der Plattenfabrikation nicht recht Bescheid weiß, ist dann versucht, diesen Mangel auf die Wirkung der Zementfarben abzuschieben. Der Mangel kann aber zwei andere Ursachen eher haben, nämlich mangelnde Bindung infolge zu geringer Betonfeuchtigkeit und unterbrochene Bindung infolge Beschädigung beim Loslösen der Zementplatte von der Preßplatte.

Wie schon erwähnt, empfehle ich das Trockenpressen der Zementplatten als das rentabelste und technisch wertvollste Verfahren. Daß der Beton natürlich nicht staubtrocken, sondern erdfeucht sein soll, habe ich schon erörtert. Um nun die Zementfarbemasse an den Beton zu binden, darf die Streumasse nicht so trocken sein, daß sie sich erst aus dem ihr hinterpreßten Beton sättigt. Vielmehr muß sie einen geringen Grad von Feuchtigkeit selbst bereits aufweisen. Deshalb übersprüht man sie vor der Verwendung mit wenig Wasser aus dem Zerstäuber, arbeitet sie dann gehörig durch und streut sie so angefeuchtet in die Schablonen ein. Die Sättigung der Zementfarbeschicht aus der Betonschicht geht dann so vor sich, daß die Feuchtigkeit beider Schichten ineinander aufgeht, ohne daß zwischen ihnen eine wasserarme trennende Lage entsteht.

Die andere Ursache der Abblätterungen, das Beschädigen der Platten beim Loslösen von der eisernen Preßplatte vermeidet man durch Einlegen von eingefettetem Papier in den Formkasten. Das dazu zu verwendende Papier darf nicht satiniert sein, damit es gut durchtränkt werden kann. Als Anfeuchtungsmittel dient Petroleum. Man legt von dem in passenden Maßen zugeschnittenen Papier 250—300 Blatt in einen Zinkkasten von etwa 22 cm im Geviert (für 20er Platten gemeint) und 5—6 cm Höhe und gießt so viel Petroleum darüber, daß innerhalb einer viertel Stunde sämtliche Blätter vollständig durchnäßt sind. Nun legt man zunächst eine Schicht trockene Blätter in 5 mm Höhe auf eine alte Zementplatte, darauf eine gleichstarke Schicht

durchnäßte Blätter, und so fortfahrend abwechselnd trockenes und durchfeuchtetes Papier aufeinander. Auf die letzte trockene Schicht legt man 12 bis 15 alte Zementplatten als Beschwerung, deren Last die Durchdringung aller trockenen Schichten mit dem Öl aus den nassen Papierschichten gleichmäßig bewirkt.

Von diesen Blättern wird nun je eines für jede Pressung auf die Matrize gelegt, mit Farbemasse überstreut und mit Beton überpreßt. Beim Abnehmen der Preßplatte wird dadurch schon die Einwirkung der Luftdichtigkeit der Preßplatte auf die Zementplatte unwirksam. Die Preßplatte läßt sich vielmehr sehr leicht abnehmen und die Farbeschicht wird dadurch also nicht abgehoben. Ist die Preßplatte abgesetzt, so faßt man vorsichtig das Papier an einer Ecke an und schält es von der Platte ab. Kleine Beschädigungen, Verkrümelungen der Farbschicht, unterbleiben von selbst, sobald man im Abnehmen des Papiers einige Übung erlangt hat.

Ausschlag an Platten. Nun wird bei dem vorgeschilderten Verfahren zwar die Bindung der Schichten aneinander bewirkt, nicht aber deren Erhärtung, die erst mit der beginnenden Abbindung des Zements ihren Anfang hat. Da aber Zement nur erhärten kann, wenn er genügend feucht ist, so ergibt sich, daß die nach dem hier beschriebenen Verfahren gepreßten Platten nicht genügend hart werden können, da sie doch im Interesse guter Pressung fast trocken gearbeitet werden. Das dem Beton fehlende Wasser muß den Platten daher nach der Pressung in irgend einer Weise zugeführt werden. Hierfür gibt es wiederum einige sehr verschiedene Anwendungsarten der Wasserzuführung. Das grundfalscheste ist das des „Tauchens" der Platten, das vor nicht zu langer Zeit noch der Redakteur eines Baumaterialienblattes in einem großartigen Vortrag einem Zementwarenfabrikantenverein empfohlen hat. Aus solchen Äußerungen vom Fach nichts verstehender Personen ergeben sich dann die gröbsten Mißverständnisse, die einem eine falsch geleitete Fabrikation sehr leicht überdrüssig werden lassen. —

Ausschläge bilden sich vor allem dann, wenn in den verwendeten Rohstoffen Salze enthalten sind, welche bei der Bewässerung der Platten durch die Betonfeuchtigkeit gelöst werden und mit dem Ausschwitzen dieser Feuchtigkeit als Laugen an die Plattenoberfläche treten. Die Laugen kristallisieren dort, d. h. das salzhaltige Wasser verdunstet an der Luft und läßt den Gehalt an Salz als weißliche Kristalle zurück. Je nach der den Salzen innewohnenden Schärfe zerstören dieselben die mit Bedacht erzeugte Farbschicht und führen so zur Verblassung derselben. Somit ist mit dem Auftreten von Ausschlägen die Erscheinung des Sichverfärbens der Platten fast stets verbunden. Über die hauptsächlichsten Ursachen der Ausblühungen lese man bei dem Abschnitt über die „Prüfung der Materialien" nach.

Das Wasser als Befeuchtungsmittel kann aber nicht nur als Erwecker der Salze wirken, sondern es kann auch zugleich Salzbildner sein, wenn es selbst

Salze enthält. Derartiges Wasser kann überall vorkommen, wenn es Brunnen entnommen wird, denen Abwässer aus Fabriken, Brauereien, Gerbereien, chemisch-technischen Betrieben, Müll- und Senkgruben zufließen. Die Wirkung dieser Salze ist allerdings meist geringen Umfangs und sie zeigt sich meist auch nur dann, wenn man Zementwaren dem Wasser direkt und längere Zeit aussetzt, also wie bei Zementplatten durch das „Tauchen“ derselben. Daraus ergibt sich also, daß man Platten in keinem Falle „tauchen“ darf, daß man sie überhaupt in einer Weise bewässern muß, daß der Beton sich nur vollsaugt, während alle überflüssige Wassermengen schnell abfließen. Das ist am besten möglich, wenn man die Platten im Stapel begießt. Man läßt sie nach dem Absetzen flachliegend 1 bis $1^1/_2$ Tage erhärten, nimmt sie dann vorsichtig ab und stellt sie hochkant derart aneinander, daß man kleine Holzklötzchen von etwa 6 mm Dicke zwischen sie einklemmt. Beim Begießen mit reinem Wasser aus den feinen Sprühlöchern einer Gießkanne sättigen sich die Platten schnell und der überschießende Teil des Wassers fließt an ihnen herunter. Unreinheiten werden von den Platten dabei heruntergewaschen. Diese Art des Bewässerns muß einige Tage hindurch einmal täglich wiederholt werden; das Verfahren erscheint umständlich, aber es ist gut. Jedenfalls wird dabei, vorausgesetzt, daß bei der Pressung der Platten meinen Schilderungen entsprechend gehandelt wird, Ausschlag völlig vermieden. Erwähnt sei noch, daß von den aufrecht gestellten Platten nicht mehrere übereinander stehende Stapel gesetzt werden, da sonst das von der oberen Lage abfließende Wässer die etwa mitgeführten Verunreinigungen auf die unteren Stapel abscheidet.

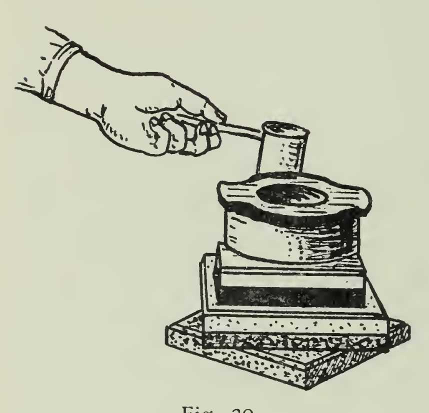


Fig. 30.

Zur Verhütung von Ausschlägen auf Zementplatten wendet die Firma Emil Carius in Taucha ein sehr einfaches Verfahren an, indem sie ihren in Fig. 30 dargestellten patentierten Ausschlagverhütungsapparat „Perfekt“ als Wasserspeiser benutzt. Dieser Apparat wirkt bei genauer Befolgung der ihm beigegebenen Gebrauchsanweisung in unfehlbarer Weise. Wie aus der Abbildung ersichtlich, stellt man den Apparat auf die Rückseite der frisch gepreßten, noch auf der eisernen Preßplatte liegenden Zementplatte. In seine obere Öffnung gießt man ein vorgeschriebenes Maß voll reines Wasser ein, welches durch eine inliegende Filzplatte von der ungefähren Größe der Zementplatte auf den Beton verteilt wird. Je nach der größeren oder geringeren Aufsaugungsfähigkeit läßt man den Apparat auf der Platte 50—60 Sekunden stehen, worauf man ihn dann abnimmt und auf die nächste zu bewässernde

Platte setzt. Es ergibt sich aus diesem Verfahren, daß man entweder abwechselnd verschiedenfarbige Platten pressen oder aber mehrere Matrizen besitzen muß, wenn man nur eine Plattensorte pressen will. Denn während der Apparat mit der Zementplatte noch auf der Preßplatte liegt, muß man doch weiter arbeiten und dazu wieder eine andere Matrize benutzen können.

Nach der Bewässerung mit dem Perfektapparat wird die fertige frische Platte mit einer alten Zementplatte bedeckt. Dann wird sie mit derselben und mit der unterliegenden eisernen Preßplatte geschwenkt (umgedreht) und in der aus Fig. 31 ersichtlichen Weise auf ein Brett abgesetzt. Hier wird die Preßplatte abgenommen, das unterlegte Papier vorsichtig abgezogen und die Platte hat dann bis zur Nachbehandlung Ruhe. Vorteilhaft ist das Verfahren auch insofern, als die Platte so viel Wasser in sich aufnimmt, als nötig ist, den Zement zum Abbinden zu bringen. Dadurch braucht man erst am dritten Tage nach der Herstellung zu gießen und dadurch wieder ist die Gefahr des Ausblühens sehr beschränkt.

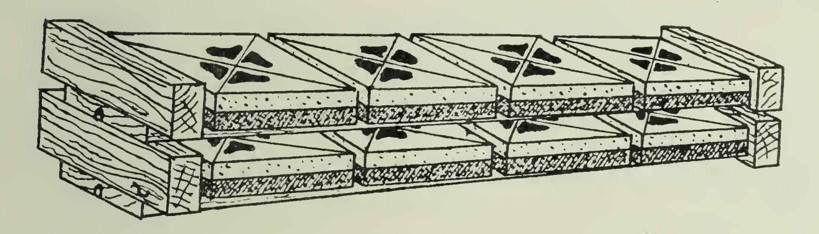


Fig. 31.

Auch das Stapeln der Platten an sich ist sehr von Einfluß auf die Haltbarkeit der Farbschicht. Frisch geformte Platten, wie überhaupt alle frischen Zementwaren, sind sehr empfindlich gegen Luftzug und kalte Luft. Man kann es sehr leicht beobachten, daß die zu oberst liegenden Platten mit Ausschlag bedeckt werden, während die unteren Lagen eines Stapels sämtlich frisches Aussehen behalten. Das liegt hauptsächlich daran, daß die mit dem Wasser an die Oberfläche tretenden Spuren von Salzen nicht mehr in den Beton zurücktreten können, wenn durch Luftzug die Betonfeuchtigkeit zu schnell verzehrt wird. Andererseits kann aber Ausschlag wiederum besonders in den im Innern der Stapel liegenden Platten erscheinen, während er auf den oberen Schichten nicht vorhanden ist. Das ist dann ein Zeichen von Mangel an wasserverzehrender Luft, wodurch aus der Betonfeuchtigkeit Wasserperlen an die Oberfläche der Platten treten und dort ihre Salze abscheiden. Dies kann vermieden werden durch zweckmäßiges Bewässern und Abspülen der Platten mit reinem Wasser, wie es weiter vor beschrieben ist.

In Fig. 32 zeigt sich ein Stapelbrett, wie es für zweckmäßige Stapelung der Zementplatten benutzt werden sollte. Das Brett ist etwas schmäler als

wie die Zementplatten. An den beiden Enden des Brettes sind Leisten aufgenagelt, die ein geringes höher sind als wie die Stärke zweier aufeinander gelegten Zementplatten beträgt. In der Länge ist das Brett entsprechend dem Raum, der für vier nebeneinander gelegte Platten notwendig ist, zugeschnitten. Länger sollte man das Brett nicht machen lassen, da es sich unter der Last der auf ihm liegenden Platten sonst durchbiegt und die unteren Stapel belastet, also die Oberfläche der unten liegenden Platten berührt und sie dadurch beschädigt. Die voll belegten Bretter werden so aufeinandergelegt, wie es in Fig. 31 gezeigt wird. Die höheren Leisten verhindern es dabei, daß die Plattenoberfläche mit den Brettern in Berührung kommt. Auf diese Weise kann ein Stapel bis in beliebige Höhe aufgesetzt werden. Werden mehrere Stapel nebeneinander aufgebaut, so verhindern wiederum die etwas längeren Leisten, daß die Platten sich mit ihren Hirnseiten berühren. Hierdurch werden also den Platten in jeder Weise Zwischenräume gelassen, in welchen ihnen ebensowohl Luft als wie auch beim Begießen Wasser zugeführt werden kann Dabei werden also umständliche Regalaufbauten, die mit Treppen und Leitern erstiegen werden müssen, vollständig ersetzt. Es ist im Gegenteil die Verwendung von Stapelbrettern sehr viel vorteilhafter, da man den Platz ausnützen und die Stapel da aufbauen kann, wo sie nicht im Wege sind, oder wo gerade Platz ist. Der allgemein herrschenden Ansicht, daß die Platten durch das Verziehen der Bretter infolge abwechselnder Befeuchtung und Austrocknung des Holzes zersprengt werden können, darf man entgegnen, daß man die Bretter ebenfalls nach Art der Regale aus zwei nebeneinandergelegten Leisten bilden kann. Auch schon durch den Einstoß einer Nute a in Fig. 32 wird die Bewegung des Holzes gehemmt.

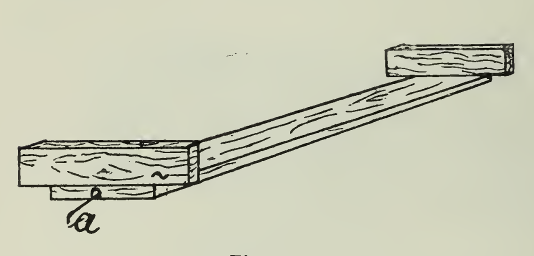


Fig. 32.

R i s s i g e P l a t t e n. Über zwei Arten von Rissen, über Schwindrisse und Treibrisse, ist schon in dem Abschnitt „Prüfung der Materialien“ gesprochen worden. Es ist nunmehr noch über diejenigen Rissebildungen zu sprechen, die von äußeren Ursachen herkommen. Zum Teil habe ich das auch schon bei der Pressung der Platten mit erwähnt; es sei hier aber nochmals kurz zusammengefaßt.

Äußere Ursachen von Rissebildungen können sein, das Erschüttern der frisch geformten Platte beim Absetzen, das Loslösen der Farbschicht beim Abnehmen der Matrize infolge der zwischen Matrize und Zementplatte entstandenen Luftdichtigkeit, ferner zu frühes und plätscherndes Begießen der Platten, wodurch eine Sättigung, Quellung der Farbschicht stattfindet, die sich

in Blasen vom Hinterfüllungsbeton abhebt, und endlich verschiedene Zementmischungen in den verschiedenen Farbenteilen der Farbschicht.

Jede Erschütterung eines Betonkörpers bedeutet ein Lockern der gepreßten Masse an einzelnen Stellen. Wo ein Lockern vor sich geht, bilden sich mit bloßem Auge nicht wahrnehmbare kleine Sprünge, die die Verbindung der Körper unterbrechen. Obwohl nun der gesprungene Körper nicht jedesmal gleich auseinanderzubrechen braucht, sondern an einzelnen Stellen oder auch in den Vertiefungen der Bruchstelle durch die zackigen Widerstände fest zusammenhaften kann, so ist doch die dauernde Haltbarkeit des Körpers vorüber. In seinen Sprüngen arbeiten aus der Luft oder mit dem Wasser eindringende Fremdkörperchen, die den Riß ständig erweitern. Meist gehen derartige gesprungene Platten schon im Stapel entzwei, sicher aber doch auf dem Transport. Merkt man etwa schon bei der Herstellung das Vorhandensein derartiger Sprünge, so stampfe man die Platte wieder in die Betonmasse; sie zu reparieren — etwa dadurch, daß man Wasser in den Riß einträufelt — ist zwecklos. Die Platte könnte nur durch Nachpressen gerettet werden. Das ist aber unmöglich, weil man sie ohne Beschädigung der Farbschicht nicht wieder in den Formkasten zu legen vermag.

Auch losgelöste Farbschichten lassen sich nicht wieder an den Beton binden. Man stampfe diese Platten ebenfalls ein.

Beim Begießen losgerissener Farbschichten sind ebenfalls nicht zu retten. Man darf daher nur recht vorsichtig aufgießen, solange die Platte frisch ist. Ist sie dann etwa 3—4 Tage alt, schadet ein heftiger Aufguß nicht mehr.

Am meisten treten Risse aus äußeren Ursachen in den Umrissen eines Farbenbildes auf. Diese Risse sind den meisten Zementwarenfabrikanten am rätselhaftesten, und doch sind sie sehr leicht zu erklären, wie sie ebenso leicht zu vermeiden sind.

Angenommen es handle sich um die Herstellung viereckiger Platten mit schwarzen Ecken und weißen achteckigem Mittelfelde wie in Fig. 7. Hat man nun die schwarze Farbemasse aus 15 Teilen Zement und 1 Teil schwarzer Farbe gemischt und die weiße Farbemasse aus nur 7 Teilen Zement und 1 Teil weißer Farbe, so hat man nebeneinanderliegend eine fette und eine magere Farbschicht auf der Platte. Da die fette Mischung der schwarzen Masse eher und schneller schwindet als wie die magere Mischung der weißen Masse, so trennt sie sich von dieser und läßt kleine Rißchen frei, die sich mit der entwickelnden Schwindung der beiden Massen ständig erweitern. Um das zu vermeiden, verwende man nur die beste weiße Farbe, die mit Zement wie 1 : 10—12 (1 Gewichtsteil Farbe + 10—12 Gewichtsteile Zement) gemischt werden kann, während man andererseits statt 1 : 15 etwa 1 : 12 schwarze Farbe mit Zement mischt, so daß also bald gar keine Mischungsunterschiede mehr vorhanden sind.

Übrigens werden gerade bei der Vermischung von Farbe und Zement für die Farbschicht erhebliche Fehler gemacht. Fast alle Anfänger in der Zementplattenfabrikation suchen eine Freude darin, grellfarbene, kontrastreiche Platten herzustellen. Das ist aber gründlich falsch. Die Erfolge der Tonplattenfabrikation z. B. beruhen auf der glücklichen Wahl in der Zusammenstellung der einzelnen Farben zu einem Plattenmuster. Nie wird man fettfarbene Tonplatten sehen, sondern nur immer die sorgfältige Abwechselung matter Farben miteinander. Also etwa ein blasses Rot neben einem blassen Grün; ein blasses Gelb neben einem hellen Blau. Dazwischen einmal ein tiefes Schwarz, wozu indessen ebenfalls nicht etwa eine fette Mischung, sondern nur gute, wenn auch teuere, schwarze Farbe gehört. Werden die Farben durch gute Vermischung gehörig ausgenutzt, dann unterbleiben Beschädigungen der Zementplatten, Quellungen, Risse, Blasen meist von selbst.

Ich möchte sagen, daß das Herausfinden einer guten Musterzusammenstellung aus matten Farben die größte Kunst der Mosaikplattenfabrikation ist. Wer sie versteht und sonst einigermaßen gute Platten rissefrei und bruchfest herzustellen vermag, der hat das ganze Geheimnis der Plattenfabrikation erfaßt und darf seine Zementplatten den besten Tonplatten als ebenbürtig zur Seite stellen. —

Harte Platten. Ich meine mit der Bezeichnung „harte Platten“ solche, deren Oberfläche mit irgend welchen Zusätzen widerstandsfähiger gegen Abschleifversuche gemacht wird. Es sieht sehr häßlich aus, wenn sich beim Begehen eines Plattenbelags nach längerer Zeit die Farbschicht abzuschleifen beginnt. Dem wirkt man entgegen dadurch, daß man der Zementfarbemasse staubfeinen Sand beimischt. Der Sand darf unter der Farbemasse nicht fühlbar sein, d. h. er darf nicht körniges Material sein, da die Plattenoberfläche sonst an Glätte verliert und sich rauh anfühlt. Zugleich erleidet sie dadurch aber auch einen Verlust an dem Ausdruck ihrer Farben, wenn gröbere Sandkörner die Farbeneinheit unterbrechen. Als geeignetstes Material verwende man das jetzt überall erhältliche Quarzmehl, dessen schöne weiße Farbe übrigens auch noch die Zementfarbemasse aufzuhellen vermag. Der Preis für Quarzmehl beträgt allgemein 2,50—3,00 M. pro 100 kg.

Quarzmehl härtet aber nicht nur die Farbschicht, sondern es dient zugleich als Ausgleichsmittel der Dehnungs- oder Zusammenziehungsunterschiede zwischen der fetten Farbschicht und der mageren Betonschicht. Obwohl ja bei der geringen Menge des beizumischenden Quarzmehls sein Einfluß auf die Verwischung der Unterschiede nicht allzu groß ist, so ist er aber doch immerhin vorhanden. Und bei der Plattenfabrikation hilft oder schadet eben jeder kleinste Faktor. — Als Ausgleichsmittel dient das Quarzmehl auch bei fetten und mageren Farbschichtmassen. Einer viel Zement und nur wenig Farbe haltenden Masse wird man daher mehr Quarzmehl beimischen als wie einer

Masse aus weniger Zement und größerem Gehalt an Farbe. Das Mischungsverhältnis zwischen Farbmasse und Quarzmehl ist wie 6:1. Beim Mischen wiegt man erst die Mengen von Zement und Farbe aus und gibt dann $^1/_6$ der gesamten Gewichtsmenge Quarzmehl zu. Bei mageren Farbenmischungen wird man entsprechend weniger Quarzmehl zusetzen, bei fetten Mischungen entsprechend mehr. Man verlange und verwende stets weißes, staubfein gemahlenes Quarzmehl! —

Carborundumplatten. Neuerdings werden als Härtemittel recht absonderliche Materialien verwendet: vor allem darunter das Carborundum. Hierüber besagt eine durch viele Zeitschriften aufgenommene Notiz folgendes:

„Der lebhafte Verkehr der Großstädte bewirkt bei den Fußsteigplatten, auch bei denen aus hartem Zement, verhältnismäßig rasche Abnutzung, so daß man neuerdings versucht hat, diese Platten durch geeignete Zusätze härter zu machen. Sehr gut bewährt hat sich hierbei das Carborundum, aus einer Verbindung von Kohlenstoff und Silicium auf elektrischem Wege gewonnen, das wegen seiner Härte schon lange als Schleifmittel (Schmirgelscheiben) Verwendung findet. Die neuen Fußsteigplatten enthalten das Carborundum nur in der Deckschicht, die ja am meisten beansprucht wird. Um ihre Haltbarkeit zu prüfen, hat man in Paris an einer Stelle des stärksten Verkehrs, an einem Bahnhof der Untergrundbahn, einen solchen Plattenbelag hergestellt. Die Treppenstufen zeigen, nachdem sie von ungefähr vierzehn Millionen Menschen begangen worden sind, auch nicht die geringste Abnutzung.“

Hierzu sei bemerkt, daß die Quelle dieser Notiz nicht bekannt geworden ist. Es sieht demnach so aus, als sei diese Notiz von irgend jemand in die Fachpresse lanziert, der ein Interesse daran hat, Schmirgel als Betonmaterial einzuführen. Ebenso ist nicht bekannt geworden, wer die vierzehn Millionen Fußgänger gezählt hat. Aber andererseits sei bemerkt, daß die Härte der ausgelegten Platten nicht den Vorzügen des Carborundums zu danken ist, sondern der guten Härte der Zementplatten überhaupt, also der Pressung derselben. Das geschilderte Resultat ist ganz gut auch mit Platten zu erzielen, deren Deckschicht mit Quarzmehl gehärtet ist. Übrigens verlangt die Bindung von Carborundum und Zement auch ein besonderes Aufbereitungsverfahren. Man kann Carborundum mit Zement nur naß vermischen. Für die hauptsächlichsten Fabrikationsmethoden bei der Plattenherstellung kann Carborundum also schon gar nicht in Betracht kommen. Ferner verlangt es ungeheure Pressung, da es als fettige, abstoßende Masse nur mit großer Gewalt an die Betonschicht gebunden werden kann. Dann endlich kann man die schwärzliche Masse nur bei solchen Zementplatten verwenden, wo in der Farbe keine zu hohen Ansprüche gemacht werden. Die mit Carborundum vermischte Deckschicht sieht nämlich bräunlichschwarz, etwa wie Gußeisen, aus. Mosaikplatten kann man also mit Carborundum nicht herstellen.

Noch auf eins sei ausdrücklich hingewiesen: auf die Bildung einer rauhen Oberfläche auf Carborundumschichten, die eintritt, sobald der verkittende Zement sich zwischen den Carborundumkörnchen auszuschleifen beginnt. Diese rauhe Oberfläche ist für Schuhwerk sehr verderblich; außerdem nimmt sie bei Regenwetter jeden Schmutz begehrlich auf und macht den Plattenbelag unansehnlich. Bei trockenem Wetter stäubt der Belag dann und ist aus allen den angezogenen Gründen für die Zementplattenfabrikation keine Empfehlung.

3. Terrazzoplatten.

Die Herstellung von Terrazzoplatten ist in Material und Arbeit von der Herstellung gewöhnlicher Zement- oder Mosaikplatten sehr zu unterscheiden. Über Herkommen und Art der Materialien habe ich schon in dem Abschnitt „Terrazzomaterialien" gesprochen. Es bleibt übrig, die dort zu lesende Schilderung hier mit Erörterungen über Aufbereitung und Verarbeitung der Terrazzomasse fortzusetzen.



Fig. 33.

Kieswäsche. Terrazzoplatten sehen je schöner aus, je reiner die einzelnen Steinchen sich von dem umgebenden, bindenden Zement abheben. Der den Terrazzokiesen anhaftende Staub, der sich dem Zement mitteilen und dann mit diesem einen schmutzigen Schlamm bilden würde, muß durch Waschen entfernt werden. Am einfachsten geschieht das in der aus Fig. 33 ersichtlichen Weise dadurch, daß man die Terrazzokörnungen in einen Weidenkorb füllt und durch Eintauchen in fließendes Wasser vom Staub befreit. Dies Verfahren könnte aber nur in ganz kleinen Verhältnissen zur Anwendung kommen. In größeren Betrieben wird man sich schon der Kieswaschmaschinen bedienen, von denen einige Bauarten in den nächstfolgenden Figuren veranschaulicht werden.

Fig. 34 ist eine Kieswaschanlage von der Maschinenfabrik Ettlingen G. m. b. H. in Ettlingen in Baden. Die Anlage dient zum gleichzeitigen Waschen und Sortieren des Materials. Sie besteht aus drei Hauptteilen: einer schrägen Rinne, in welche Material und Wasser eingelassen werden; aus einem eisernen Siebe, an welches der Wasserstrom unter einem gewünschten Winkel schlägt, und aus einem Kasten, in welchem sich das Wasser zusammen mit dem durch ein Sieb gegangenen Material sammeln, wohin jedoch gröbere Körnungen nicht gelangen, da sie das Sieb entlang hinabrollen. In dem untersten Winkel des Kastens befindet sich eine enge Spalte, deren Breite regulierbar ist und durch welche das Material, das in dem Kasten

sich absetzt, herausfällt; das schmutzige Wasser fließt über den Rand des Gefäßes in eine besondere Rinne. Diese drei Teile, Sieb, Rinne und Kasten, bilden ein Element des Apparats. Der ganze Apparat besteht aus drei bis sechs solcher Elemente zusammen in solcher Reihenfolge, daß das Material auf mehreren Sieben mit verschieden weiten Maschen aufeinanderfolgend sortiert und ebenso oft gewaschen wird.

Das Sortieren ist bei Terrazzomaterialien jedoch nicht notwendig, da man sie im Handel bereits nach Korngrößen sortiert erhält. Es handelt sich also immer nur darum, speziell für das Waschen sich eignende Maschinen aufzustellen. Eine solche zeigt Fig. 35. Sie ist Konstruktion der Firma Max Friedrich & Co. in Leipzig-Plagwitz und besteht aus einer

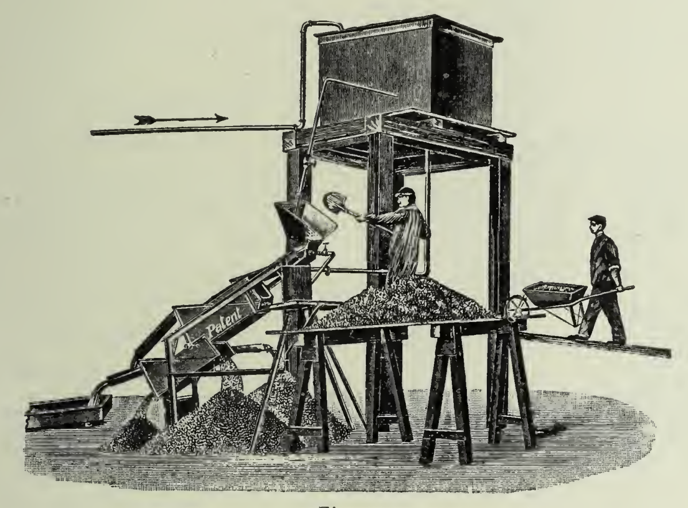


Fig. 34.

stabilen Trommel, in deren Innern ein Schneckengang ersichtlich ist. Das Material wird an der hinteren Seite der Trommel in einen Aufgabetrichter eingeworfen und gerät dann in die Schnecke, die es langsam, aber stetig dem Auslauf auf der anderen Seite der Trommel zuführt. Das Wasser fließt von der Auslaufseite des Materials ein, strömt also der Fortbewegung des Materials durch die Schnecke entgegen und tritt an der hinteren Seite mit allem losgewaschenen Schmutz wieder heraus. Die Trommel ruht, wie im Schnitt rechts in der Figur ersichtlich ist, auf Rollen und wird durch Riemenantrieb bewegt; sie eignet sich also für Betriebe, die mit motorischer Kraft arbeiten. Im übrigen ist die beigegebene Zeichnung wohl so klar verständlich, daß ich mir weitere Ausführungen erlassen kann.

Die Terrazzomasse wird aus den gewaschenen Materialien für die Plattenherstellung genau so aufbereitet, wie man sie für die Herstellung von Terrazzofußböden aufbereitet. Man mischt also im Verhältnis wie 1 : 2—$2^1/_2$

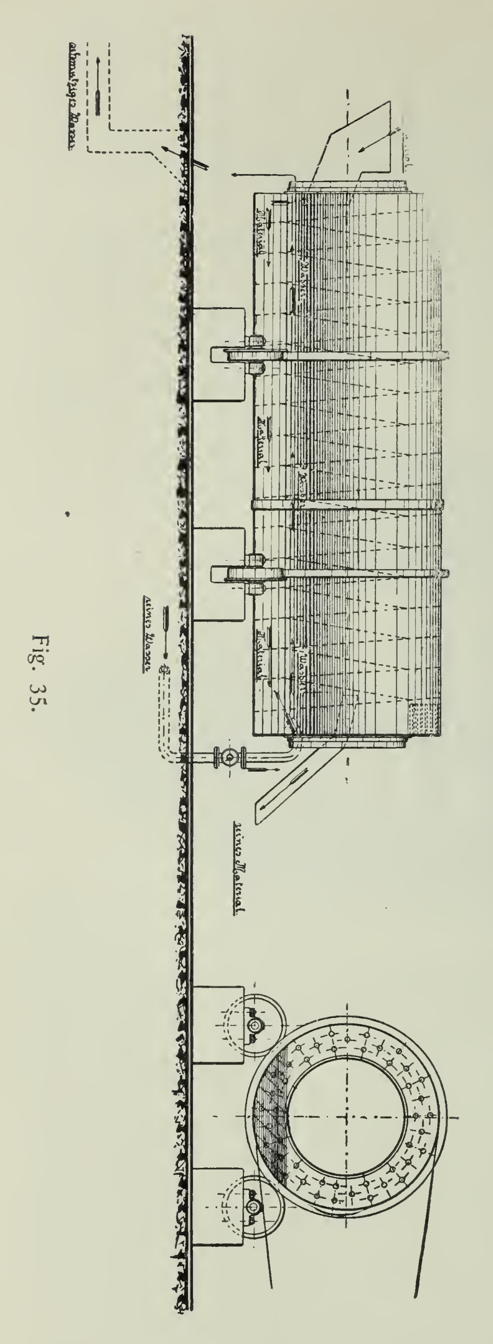


Fig. 35.

(1 Rt. Zement + 2—$2^1/_2$ Rt. Terrazzomaterial) trocken, und zwar so, daß jedes Körnchen des Terrazzomaterials mit Zementstaub umhüllt ist. Hiernach wird die trockene Terrazzomasse so vorsichtig mit Wasser übersprüht, daß dadurch der auf den Körnchen lagernde Zementstaub nicht heruntergespült wird, sondern durch die allmählich gesteigerte Feuchtigkeitsmenge gleichsam aufgeklebt wird. Es muß dadurch eine klebrige Masse entstehen, die also viel mehr Wasser enthält, als wie gewöhnlicher Beton enthalten dürfte. Dieses Mehr an Wasser ist aber für Terrazzomaterialien unbedingt notwendig, da sie als Wasser aufsaugende Kalksteinchen so viel Wasser in sich aufnehmen, daß der Wasserüberschuß dadurch völlig verzehrt wird und die Terrazzomasse bereits nach einigen Minuten nur eben noch feucht genug ist, um gut verarbeitet werden zu können. Bei der Herstellung von Terrazzoplatten ist der Wasserüberschuß um so mehr notwendig, als man die doch grobkörnige Masse gar nicht oder nur mit sehr bedeutendem Druck zu pressen vermöchte, wenn sie bröckelig trocken wäre. Die Masse muß so naß aufbereitet sein, daß sie von einer geneigt gehaltenen Schaufel langsam heruntergleitet.

Zum Mischen der Terrazzomasse dient eine ganz eigenartige Maschine von Dr. Gaspary & Co. in Markranstädt. Es ist ein in Fig. 36 veranschaulichtes Rührwerk, dessen Schaufeln die Terrazzomasse in Rührtöpfen durcharbeiten. Die Rührtöpfe sind so groß, daß man die fortwährend

in Bewegung befindliche Masse mit Schaufeln herausnehmen kann. Das Durchmischen ist ein fortwährendes Sichumwälzen der Masse, wie es mit Handschaufelung nie bewirkt werden könnte.

Das Pressen der Terrazzoplatten geht wie das Pressen gewöhnlicher Zementplatten vor sich, nur wird dabei eben mit nasser Terrazzomasse gearbeitet. Die Terrazzomasse wird in ungefähr 1 cm Dicke auf die mit Papier bedeckte Matrize geschleudert, dann mit erdfeuchtem Beton hinterfüllt und dann gepreßt. Der Preßdruck muß, wie schon erwähnt, sehr bedeutend sein, um die Terrazzokörnchen eins neben das andere zu drängen und mit ihren größten Flächen an die Platte zu legen. Nur bei sehr hohem Druck ist das möglich und die Schönheit dichtkörniger Terrazzoplatten hängt nur von der Druckstärke ab, mit welcher sie gepreßt werden.

Das Abheben der Terrazzoplatten erfolgt wie schon beschrieben durch Ausstoßen aus dem Formkasten und Abtragen in Regale oder Stapel. Klebende und dadurch beschädigte Platten bessert man sofort aus, indem man an bröckelnden Stellen etwas Terrazzomasse eindrückt. Weiteres und insbesondere Spachteln oder Schlämmen der Platten ist nicht notwendig. Vielmehr werden die Platten nach ihrer Erhärtung ohne alle weitere Vorbereitung geschliffen. Darüber will ich zugleich beim Schleifen von Granitoidplatten weiter hinten sprechen.

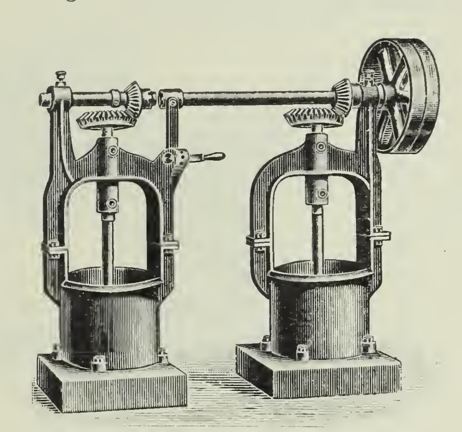


Fig. 36.

4. Granitoidplatten.

Was bisher über Plattenpressung im allgemeinen gesagt war, das trifft in allen Einzelheiten auch auf die Herstellung von Granitoidplatten zu; man preßt sie naß wie Terrazzoplatten und behandelt sie in allem übrigen wie alle Platten überhaupt. Auf Einzelheiten, die ich bisher noch nicht erwähnt, will ich hier noch eingehen.

Über die Rohmaterialien zur Granitoidplattenfabrikation ist in dem Abschnitt „Schotter“ schon gesprochen worden. Nur über das Sortieren der Schotterkörnungen möchte ich hier noch einiges ausführen. — Die besten Granitoidplatten ergeben sich freilich aus einer Mischung, in welcher alle Schotterkorngrößen enthalten sind. Aber zuweilen hat man doch besondere Wünsche der Besteller zu respektieren und muß, wenn die Wünsche sich in Richtung gleichförmig gekörnter Platten bewegen, auf gute Sortierung der

Schottermaterialien sehen. Gute Sortieranlagen sind dann besonders zweckmäßig, wie sie ja in Betrieben, wo die Schotter in Steinbrechern selbst hergestellt werden, überhaupt nicht fehlen dürfen.

Fig. 37 ist eine Sortiermaschine für Kurbelantrieb zum gleichzeitigen Sortieren der Schottermaterialien in drei Korngrößen. Die Siebe haben 5, 10, 20 mm Maschenweite, sie sieben also Material von der Körnung des Grobsandes, des Kieses und des Grobkieses. Die Maschine arbeitet nach Art der Rüttelsiebe. Je nachdem wieviel Leute zur Bedienung der Maschine verwendet werden, ist die Menge des Produkts verschieden. Werden ständig zwei Arbeiter an der Kurbel und zwei andere zum Einschaufeln des Rohmaterials angestellt, so kann die Leistung der Maschine bis auf 25 cbm Fertigprodukt gesteigert werden. Die Maschine ist Fabrikat von Dr. Gaspary & Co. in Markranstädt.

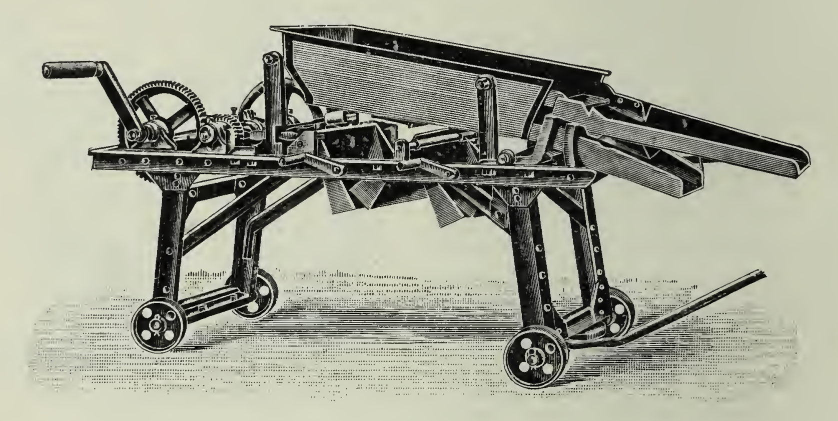


Fig. 37.

Eine andere Sortiermaschine zeigt Fig. 38 als Fabrikat von Max Friedrich & Co. in Leipzig-Plagwitz. Die Maschine ist eine ergänzende Bauart derselben Wasch- und Sortiermaschine, die in Fig. 35 veranschaulicht wurde. Die klaren Zeichnungen dieser beiden Maschinen werden eine weitere Besprechung hier wohl überflüssig machen.

Granitoidplatten werden mehr verlangt als wie Terrazzoplatten. Es ist daher verständlich, daß die Zementwarenfabrikanten sich in der Erwartung guten Absatzes gern mit der Herstellung von Granitoidplatten befassen möchten. Aber es ist des dummen Namens wegen schon manchem Zementwarenfabrikanten recht ängstlich vor dem Beginnen geworden, weil er die Sache sich auch so unaussprechlich schwer gedacht hat wie den Namen. „Granitoid"-platten nennt man sie wegen ihrer granitartigen Härte. Diese Härte ist der besondere Vorzug der Zementplatten, zu denen Hartgesteinkies verwendet wird. Ob dieser Hartgesteinkies zufällig aus Granit- oder Basalt- oder Porphyrabfällen besteht, ist ohne Belang. Wenn man also von Basaltitplatten oder

von Porphyrkunstplatten usw. hört, darf man von diesen schönen Namen nicht auf die verwendeten Materialien schließen, sondern hat die Platten eben einfach als „Hartgesteinplatten“ zu betrachten. Die Herstellung dieser Hartgesteinplatten ist sich immer gleich.

Wer in der Anfertigung von Hartgesteinplatten sich zuerst mit kleinen Anfängen versuchen will, der verwendet zuerst Formrahmen und stampft die Platten mit einem in Fig. 39 dargestellten Holzhammer, auf den eine eiserne Schlagplatte aufgeschraubt ist. Da man bei Granitoidplatten keine Deckschicht und keinen Hinterfüllungsbeton kennt, sondern die Platten aus einer und derselben, naß wie Terrazzomasse angemachten Betonmasse arbeitet, so wird die Oberfläche der Platte oben liegend wie bei der Herstellung einfacher Zementplatten auf Schlagtischen bearbeitet, d. h. sie wird mit Glätteisen eingeebnet, nachdem die Platte fertig gestampft worden ist. Zum Glätten werden mit Vorteil die bekannten Glättkellen und Bügeleisen verwendet.

Im weiteren Fortgange der Fabrikation verwendet man Formrahmen, in denen man gleich drei oder vier Platten nebeneinanderliegend einstampfen kann. Die Formrahmen werden aus eisenbeschlagenen Holzkanteln von der Dicke der Granitoidplatten gebildet und in Länge je einer Platte mit sich gegenüberliegenden Einschnitten versehen, in die etwa 8 mm starke Eisenplatten als Trennungsschieber eingesteckt werden. Zum Stampfen verwendet man jetzt die Tätsche in Fig. 40 oder die Stampfer in Fig. 41, deren Form ich mir zuschreiben darf und die ich in bezug auf gute Handhabung, geringes Anhaften

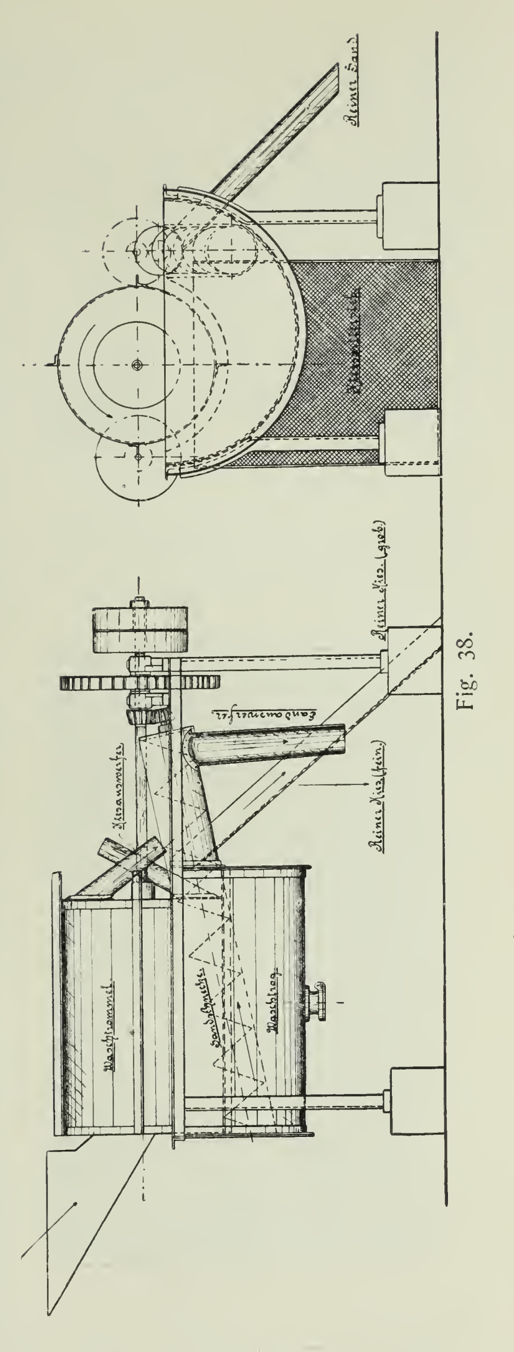
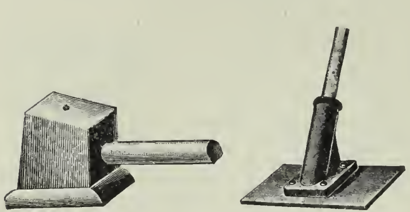
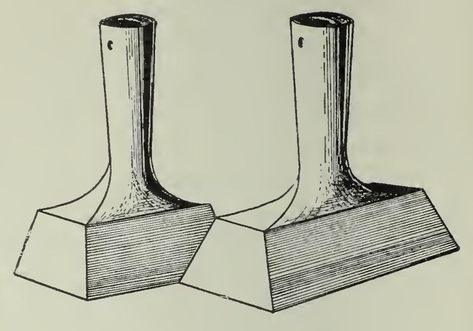


Fig. 38.

der Betonmasse an den Seitenflächen der Stampfer und daher steter Übersichtlichkeit der Stampfersohle genügend erprobt habe, um sie jedem Zementwarenfabrikanten zu empfehlen. Die Tülle der Stampfer ist mit dem Stampfeisen im Feuer verschweißt; sie lockern sich daher nicht. Wegen der Höhe der Tülle (etwa 30—35 cm) wird die immer auf die Stampferstiele einwirkende Erschütterung abgeschwächt und die Stiele brechen daher nicht. Das Gewicht der Stampfer kann je nach ihrer Größe 4—8$^1/_2$ kg betragen. Der Preis beträgt 5—8 M.





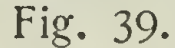


Fig. 39. Fig. 40. Fig. 41.

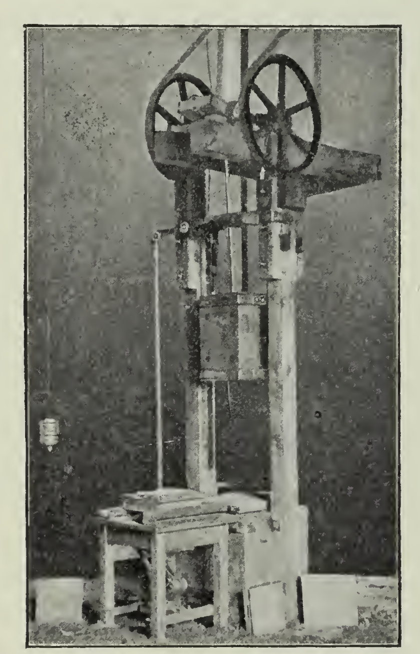


Fig. 42.

Für die erweiterte Fabrikation von Granitoidplatten größeren Formats von etwa 40 × 40 cm an aufwärts empfiehlt sich die Anwendung eines Plattenstampfwerks von Dr. Gaspary & Co. in Markranstädt.

Die in Fig. 42 gebrachte Plattenstampfmaschine besteht in der Hauptsache aus einem Freifallstempel, der sich in einer Hubhöhe von 85 cm selbsttätig ausschaltet. Die Ausschaltung kann aber auch aus beliebiger Höhe unter 85 cm erfolgen durch einen einfachen Handgriff an der Auslösung. Man hat es auf diese Weise in der Hand, Schläge von größerer oder geringerer Gewalt auszuüben. Der Stempel selbst ist aus Holz und an seiner unteren Seite mit einer Stahl platte armiert, welche dem Formkasten angepaßt ist. Der Formkasten kann an beliebiger Stelle gefüllt werden und wird einfach unter den Schlagstempel zur Verdichtung des Mörtels gesetzt. Am Tisch vor dem Stempel ist eine Ausstoßvorrichtung angebracht. Eine solche Plattenstampfmaschine bietet den großen Vorzug, daß das Material sehr feucht verarbeitet werden

kann und daß man beliebig viele Schläge, auch von verschiedener Stärke, in denkbar kürzester Zeit auszuüben vermag. Sie ist dort von Vorteil, wo es sich um besonders große Formate handelt.

Für alle übrigen Granitoidplatten eignen sich meist alle größeren durch Kraft angetriebenen Pressen von größter Druckwirkung. Dagegen kann für eine ganz besondere Art von Granitoidplatten Maschinenpressung nicht gut benutzt werden, sondern muß wieder auf die Handstampfung zurückgegangen werden, nämlich bei der Herstellung von Pflastermosaiken.

Pflastermosaik. Diese Zementplatten haben eine aus quadratischen Steinchen gepflasterte Deckschicht, die mit gewöhnlichem Beton hinterfüllt ist. Die Steine der Oberschicht sind meist kubisch und von etwa 3 cm Kantenlänge. Bei der Herstellung stellt man diese Steine mit ihrer glattesten Seite auf den Boden des Formrahmens in beliebiger Abwechslung ein und vergießt ihre Fugen mit dickflüssigem Schlamm aus 1:1 Zement und Feinsand. Dann hinterfüllt man sie mit gewöhnlichem Beton von der Art des Betons, der für Mosaikplatten verwendet wird und stampft gehörig fest. Eine letzte aufzustampfende Betonschicht besteht aus grobem Beton und füllt den Formrahmen. Dann wird ein wenig erdfeuchte feine Zementmasse aufgestreut und durch Abglätten mit der Glättkelle verebnet.

Die Platten müssen wenigstens einen Tag im Formrahmen verbleiben; erst dann kann der Formrahmen ohne Beschädigung der Platten abgenommen werden.

Granitoidbeton. Es erübrigt nun noch, auf die Mischungsverhältnisse des Granitoidbetons kurz einzugehen. Es wäre natürlich falsch, wollte man da sagen, das Verhältnis von 1:4 Zement und Steinschlag sei richtiger als wie das von 1:5. Vielmehr können je nach Korngröße und Staubgehalt beide Mischungen richtig sein. Man muß daher von jedem Granitoidplattenhersteller schon so viel Verständnis für Betonverarbeitung überhaupt voraussetzen, daß er die Steigerung der Zementmenge im Beton selbst bestimmen kann. Ich wollte daher hier nur anführen, daß man bei der Herstellung von Granitoidplatten als häufigste Mischung das Verhältnis von 1:5 annehmen kann, das man aber bis auf 1:4 erhöhen muß, wenn gleichmäßig groß gekörntes Material verarbeitet wird, und daß man andererseits bis auf 1:6 zurückgehen kann, wenn das Steinmaterial staubfrei ist und vom Feinsand an alle Körnungen enthält. Die Betonfeuchtigkeit wählt man zum Zwecke geschmeidiger Pressung wie die der Terrazzomasse bei der Herstellung von Terrazzoplatten.

Schleifen und Polieren. Granitoidplatten werden im allgemeinen so verlegt, wie sie aus der Form kommen. Selten werden sie angeschliffen; poliert werden sie gar nie, denn man sieht in Granitoidplatten mehr ein hartes widerstandsfähiges Belagsmaterial als wie ein prunkhaftes. Die Oberfläche der Granitoidplatten soll sich selten als mosaikartiges Muster zeigen;

sie soll nur immer widerstandsfähig bleiben gegen das schleifende Fußwerk der Fußgänger. Da die Granitoidplatten ihres eigenartigen Gefüges wegen diesen Ansprüchen genügen, wählt man sie meist als Belagsmaterial für Fußsteige mit lebhaftem Verkehr.

Anders bei den Terrazzoplatten. Diese sollen sehr oft als Wandplatten benutzt werden und müssen daher untadelige Oberflächen haben. Deshalb werden sie geschliffen und poliert.

Das Schleifen der Platten wird nach deren völligem Erhärten vorgenommen, man läßt die Platten daher mindestens 21 Tage alt werden. Dann hängt man sie wie in Fig. 43 ersichtlich in Ketten des feststehenden Schleifgebälks einer von unten bewegten Schurscheibe, gibt Wasser und Sand hinzu und läßt die Maschine laufen. Von Zeit zu Zeit unterrichtet man sich, ob die Platten genügend geschliffen sind und daher abgenommen werden können. Die Schur-

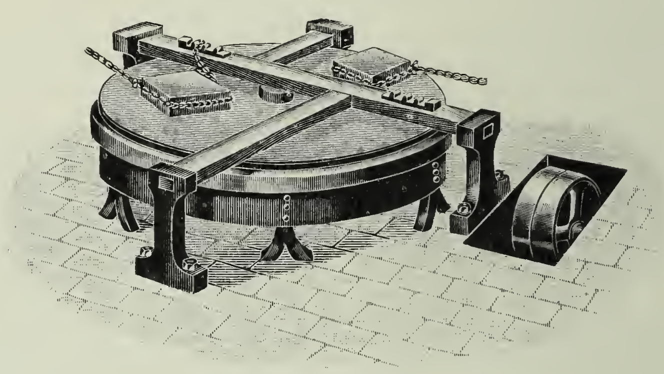


Fig. 43.

scheiben sind Hartgußeisen von etwa 2,5—4 m Durchmesser. Als Schleifmittel dient lediglich scharfer Feinsand und Wasser.

Die Schurscheiben haben aber den Nachteil, daß sie grobe Körner aus dem Schleifmaterial nicht los werden können, sondern daß diese Körnchen auf ihrer Oberfläche wandern und dabei immer wieder unter die zu schleifenden Platten geraten. Da nun die Platten in den Ketten festhängen und die Schurscheibe sich unter ihnen immerfort in einer und derselben Umdrehung befindet, belaufen auch die im Schleifmaterial vorhandenen gröberen Körnungen die Plattenfläche immer in einer und derselben Richtung und ritzen die Platten in der Form gebogener Linien. Deshalb verwendet man die Schurscheiben sozusagen nur zum Vorschliff.

Fig. 44 zeigt eine Schleifmaschine mit durchbrochener Schurscheibe, durch deren geöffnete Mitte gröbere Sandkörner schnellen Abgang finden und daher für die Güte des zu erzielenden Schliffs ungefährlich werden. Die Maschine ist Fabrikat von Th. Groke in Merseburg. Wasser und Sandzufluß

werden bei ihr automatisch geregelt. Besonders bemerkenswert ist aber noch, daß die zu schleifenden Platten sich selbst auch drehen, so daß der Schleifangriff der Schleifscheibe dadurch nicht mehr allein in der Richtung der Drehung der Schurscheibe, sondern in immerfort wechselnder Richtung erfolgt. Das hat den Vorteil, daß die Schurscheibe nicht immerfort auf das Vorhandensein gröberer Schleifkörnchen untersucht werden muß, da die in Drehung befindlichen Platten mit ihren Ecken derartige Körperchen selbst hinwegschleudern.

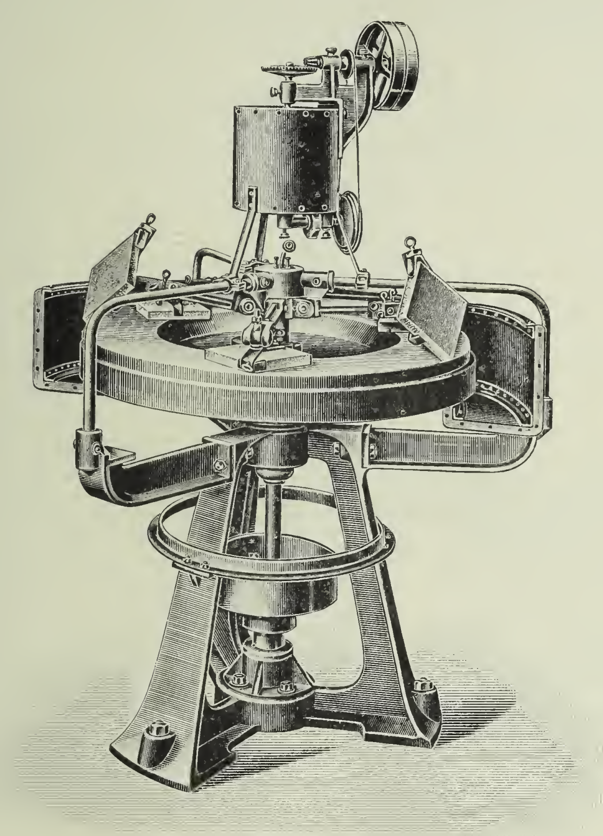


Fig. 44.

Die Drehung der Platten entsteht selbsttätig aus der Umdrehung der Schurscheibe lediglich dadurch, daß die Platten von eisernen Klammern gehalten werden, die mit Stiftzapfen in Löchern des Kreuzgebälks der Maschine beweglich sind.

Eine andere in Fig. 45 dargestellte Wandarm-Schleifmaschine der Firma Leipziger Zementindustrie Dr. Gaspary & Co. in Markranstädt kann sowohl als Schleif- wie auch als Politurmaschine verwendet werden. Wie in der Figur ersichtlich, besteht die Maschine aus zwei in Gelenken beweglichen Armen, die mit dem stärkeren Teil an einer senkrechten Welle in verstellbarer

Höhe verschraubt sind. Der vordere Arm hält die Welle mit der Schleifscheibe, die durch Transmissionsantrieb in Umdrehung versetzt wird. Die Schleifscheibe läuft nicht selbsttätig, sondern muß durch einen Griff geführt werden, der zugleich dazu benutzt werden kann, die Scheibe schwächer oder schärfer angreifen zu lassen, je nachdem sie durch den Hebel mehr oder weniger kräftig auf die zu schleifende Platte gedrückt wird. Die Schleifscheibe kann aus Gußeisen sein, wenn sie zum Vorschleifen benutzt werden soll. Als Schleifmittel dient dann wieder scharfer Feinsand und Wasser. Zum Nachschleifen benutzt man Carborundumscheiben, und zwar von grobkörnigen abstufend bis zu ganz feinkörnigen Schmirgelscheiben, je nachdem die Glätte auf den Platten zunimmt. Als Schleifmittel dient dann lediglich noch Wasser. Spachteln der gepreßten Platten ist meist nicht notwendig, man kann sie, mit dem Grobschliff anfangend, hintereinander fertig schleifen. Das Schleifen ist beendet, wenn die Oberfläche einer Platte untadelig dicht und glatt erscheint. Polierfähig ist sie, wenn sie abgespült und nachgetrocknet auf einiges Bereiben mit dem Ballen der Hand schwachen Glanz zeigt. Zum Polieren verwendet man Filzscheiben, die mit Blei umbändert sind. Poliermittel und Polierverfahren werden am Schluß dieser Beschreibung aufgeführt.

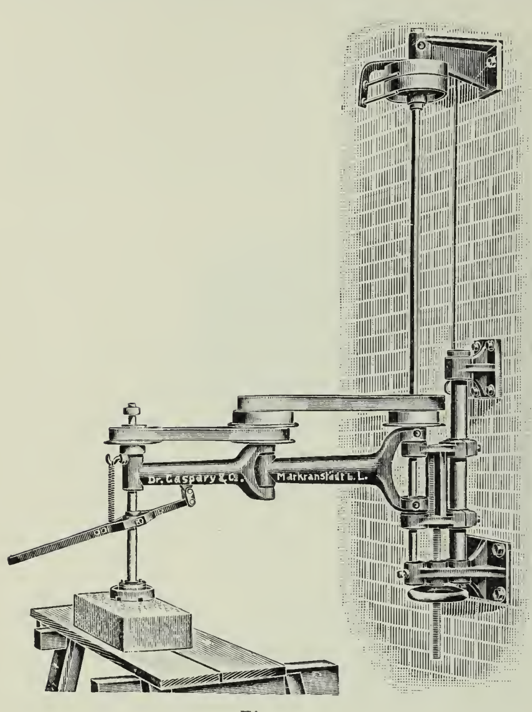


Fig. 45.

Andere sehr praktische Schleifmaschinen von der Firma Georg Otto Schneider G. m. b. H. in Duisburg zeigen die Fig. 46 und 47. Die Maschine in Fig. 46 wird zweckmäßig für die Massenfabrikation von Terrazzoplatten verwendet. Vor der Schurplatte befinden sich zwei endlose Transportbänder, die bis dicht an die Schurplatte reichen. Mit diesen Transportbändern werden die zu schleifenden Platten auf die Schurscheibe transportiert. Die Platten werden, sobald sie auf die Schurplatte gelangen, von den über der Schurscheibe befindlichen Druckrollen erfaßt und auf die Schurscheibe gedrückt, bis sie dieselbe fertig bearbeitet wieder verlassen. Die Maschine arbeitet vollständig automatisch.

Fig. 47 ist ein Facettierapparat, er wird meistens zum Anschleifen von Facetten sowie für kleine Plattenarbeiten verwendet. Die Maschine kann auch mit einem Plattendurchmesser von 1 m in kleineren Marmorschleifereien als Schurscheibe verwendet werden. Um Facetten und Kanten zu schleifen,

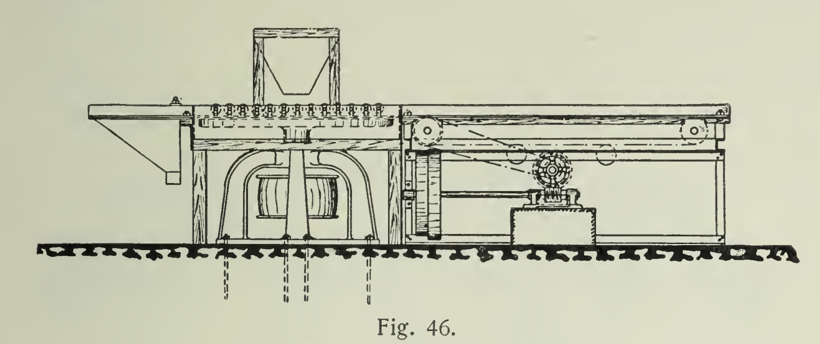


Fig. 46.

befestigt man auf der Schleifscheibe eine Sandsteinscheibe. Die Maschine läuft auf Gußstahl-Spurzapfenlager, wird von unten angetrieben und hat eine einteilige Schurscheibe. Zum Polieren kleiner Marmorstücke werden Bleibandscheiben benutzt.

Für größere Betriebe empfiehlt sich die Verwendung einer Schleudermaschine, deren Polierscheibe in Fig. 48 besonders abgebildet ist. Die Scheibe macht ihre Bewegung ungleichmäßig über die ganze zu schleifende oder zu polierende Fläche hinweg. Man kann daher mit ihr eine ganze Anzahl in einen Rahmen nebeneinander gelegte Platten zusammen schleifen oder polieren. Die Schleifbewegung entsteht dadurch, daß ein die Schleifscheibe führender Arm um eine senkrechte Welle herumgeschleudert wird, während die Schleifscheibe durch Riemenführung zugleich um sich selbst gedreht wird. Hierdurch werden alle Stellen der zu schleifenden Platten unbedingt gleichoft bestrichen.

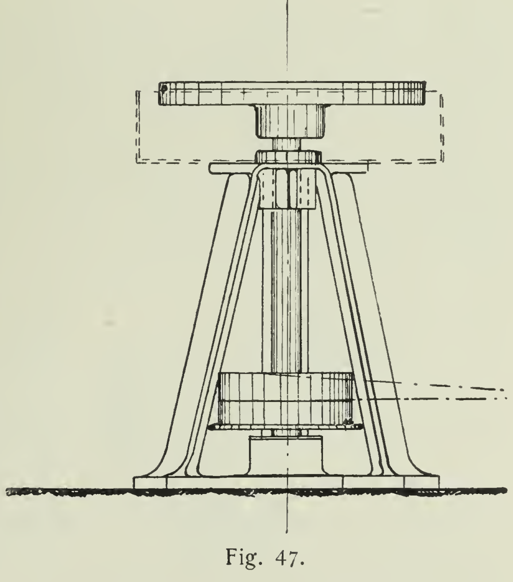


Fig. 47.

Fig. 48 ist eine durch D. R. P. 142 400 und 155 556 geschützte Schleif- und Polierscheibe. Die Scheibe ist achteckig ausgebildet und mit Speichen versehen, die bügelförmige Kröpfungen zur Aufnahme der in der Figur ersichtlichen Polierballen haben. Die Polierballen bestehen aus Hanfseilstücken,

die mit Leinwand oder Segeltuch umwickelt sind. Patentinhaberin ist die Firma Georg Otto Schneider G. m. b. H. in Duisburg.

Von bemerkenswerten weiteren Neuerungen an Schleifmaschinen seien die der Schleifmaschinen-Verwertungs-Gesellschaft m. b. H. in Berlin W 30, Münchener Straße 42, erwähnt. Fig. 49 zeigt die Konstruktion einer Schleifmaschine dieser Firma. Die zu schleifenden Platten werden in einen an Klauen befestigten Rahmen eingelegt und bewegen sich

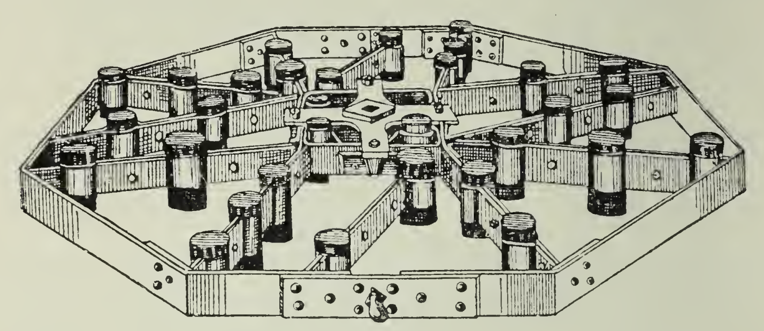


Fig. 48.

mit der in einer Minute 80—100 mal rotierenden Trommel, kreisend und hin und her laufend. Die Schurscheibe der Schleifmaschine ist nicht wie die anderer Konstruktionen von Stahl oder Gußeisen, sondern von Stein. Dadurch, sagt der Erfinder dieser Maschinenkonstruktion, wird nicht mehr wie früher der Zement zwischen den Steinkörnungen herausgeschliffen, sondern der aus der Zugabe ganz feiner Schleifmittel, wie Bimsmehl, feiner Sand oder dgl., entstehende Schlick (Schleifschlamm) schützt den weichern Zement gewissermaßen vor dem Ausgeschliffenwerden. Dennoch sind die Platten bereits in etwa zehn Minuten gut geschliffen, so daß die Leistung einer kleinern Maschine etwa 10—15 qm, die einer größeren etwa 25—40 qm pro Tag bei zehnstündiger Arbeitszeit beträgt. Im selben Zeitraum verbraucht die Schleifmaschine nur 100—200 l Sand und nur 200 l Wasser und wirft daher nur einen Eimer Schlick aus; an Betriebskraft erfordert sie $^1/_3$ PS.

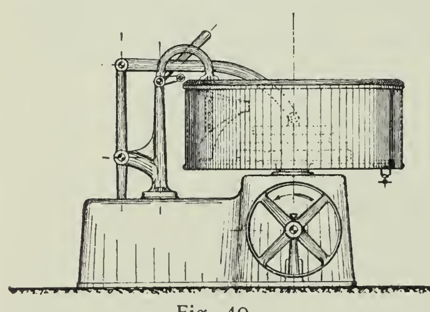


Fig. 49.

Fig. 50 stellt einen Tauchapparat derselben Firma zum Reinigen von Platten u. dgl. nach dem Schleifen — also nicht etwa zum „Tauchen“ frischer Mosaikplatten! — dar. Der Apparat ist nach der Zeichnung leicht verständlich. An einem Wasserbehälter a ist eine über den Behälter hinausragende Stütze b angebracht, in welcher ein Hebel c so gelagert

ist, daß er wie ein Pumpenhebel auf und ab bewegt werden kann. An seinem äußern Ende hat dieser Hebel c einen Handgriff, an seinem innern, über dem Wasserbehälter stehenden Ende ist eine winkelförmige Gabel d pendelnd aufgehängt, die zur Aufnahme der zu reinigenden Platte f dient. An dem Wasserbehälter a ist außerdem noch eine zweite Stütze g befestigt, mit einer Kralle oder Klammer h oder sonst einer Vorrichtung, welche geeignet ist, den Hebel c zu arretieren, wenn er die Gabel d zwecks Auflegens oder Abnehmens eines Steines aus dem Wasser gehoben hat. Die geschliffene, soeben von der Schleifmaschine abgenommene Platte wird auf die Gabel d gelegt, hierauf wird der Hebel c aus der Arretierung durch die Kralle h freigemacht und nun mehrere Male energisch auf und ab bewegt. Die Gabel taucht mit der Platte mehrere Male energisch in das Wasser, so daß ein kräftiges Abspülen der Platte hervorgerufen und diese rasch und vollkommen von dem anhaftenden Schlick befreit wird.

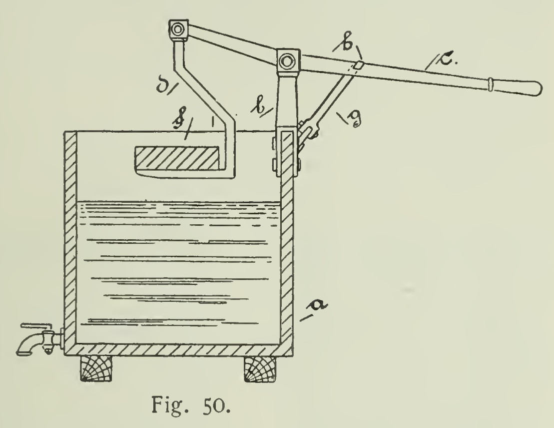


Fig. 50.

Das Polieren von Terrazzo nach Rappold. Zum Schleifen von Terrazzo empfiehlt sich die Anwendung von Massesteine aus Karborundum, mit welchen man unter Zuguß von Wasser nach allen Seiten über die zu schleifende Fläche hinwegzieht. Man setzt später das Bearbeiten der Fläche mit feineren Massesteinen fort, bis sich eine glatte Fläche zeigt, worauf das eigentliche Polieren des Terrazzo beginnt.

Die zur Politur vorbereitete Fläche wird mit nassem feinst geschlämmtem Naxos-Polierschmirgel mittels Bleipapier (das hierbei als Polierballen wirkt) allerfeinst zugeschliffen, sodann mit Zinnasche, Schwefelblüte und Kleesalz (alle diese Pulver zu einem wässerigen feuchten Brei zusammengerührt) so lange anhaltend gerieben und nachpoliert, bis feuriger Glanz sich zeigt.

Terrazzopolitur mit Filz (J. W. Schultze). Zum Polieren benutzt man Schmirgelpulver, sog. Schlemmschmirgel, geglühtes und geschlämmtes, fein gemahlenes Eisenoxyd, Bimssteinpulver und Zinnasche, Blei usw. in folgender Weise:

Man überzeuge sich, daß kein Sand oder Schmutzteile auf der zu polierenden Fläche vorhanden sind; dann nehme man künstlichen Bimsstein (Schuhmachersches Fabrikat 4) und schleife die ganze Fläche damit sauber, um dann mit natürlichem Bimsstein (der sandfrei ist und nicht kratzt) so lange nachzuschleifen, bis man mit dem Finger fühlt, daß die Fläche gleichmäßig glatt ist. Jetzt wird alles sauber abgewaschen, am besten mit einem guten Schwamm,

damit kein Schleifschlamm mehr vorhanden ist. Man poliert mit Filz und braucht für die erste Politur groben Filz Sorte A, dann Sorte B und zuletzt Sorte Extrafein von J. W. Schultze, Dresden-N.

Mit dem Filz bearbeitet man die Fläche und verwendet als Poliermittel geschlämmten Schmirgel und Blei, durcheinandergemischt und etwas angefeuchtet. Das Blei feilt man sich am besten mit einer Holzraspel von einem gegossenen reinen Bleiblock. Diese Feilspäne haben den Vorzug, scharf anzufassen ohne zu kratzen. Man kann auch etwas Bimssteinmehl hinzugeben. Später nimmt man Zinnasche und etwas Alaun, ebenfalls angefeuchtet. Bei dieser Politur muß der Glanz schon feurig werden. Zuletzt poliert man mit in Terpentin aufgelöstem Wachs nach. Mit reinem leinenen Lappen putzt man zuletzt alles ab. Die Politur auf Mosaikplatten und andern derartigen Arbeiten ist dieselbe, nur daß man hierbei auch Wasserglas oder Fluate benutzen kann.

Gewöhnliche Politur nach Leucht. 1 Teil engl. Wachs (gelb), $^1/_{16}$ T. Stearin und $^1/_{26}$ T. Terpentin werden über Feuer geschmolzen und mit folgenden Zusätzen vermengt: $^1/_5$ T. Bleiasche, $^1/_5$ T. Zinnasche und $^1/_{10}$ T. Schwefelblüte. Diese Masse wird auf die Fläche aufgetragen und eingerieben, wodurch schwacher Glanz entsteht. Will man höhern Glanz erzielen, so poliert man mit Bleipapier und der vorbeschriebenen Poliermasse so lange, bis der gewünschte Glanz erreicht wird.

Falsche Politur. Das Poliermittel hierzu ist Trippel mit feinem Alaunstaub vermischt. Diese Politur ist aber leicht zu beschädigen.

Das Luckesche Polierverfahren. Die Maschinenfabrik C. Lucke in Eilenburg hat sich ein Verfahren patentieren lassen, mit dessen Anwendung sie auf Zement-Mosaikplatten und natürlich auch auf Terrazzoplatten prachtvollen harten Hochglanz erzielt. Die Firma gibt das Ausübungsrecht dieses Verfahrens nur an Käufer ihrer Maschinen ab; daher ist die Öffentlichkeit mit diesem Verfahren noch wenig bekannt. Ich kenne es also ebenfalls nicht und kann mich daher über das Verfahren nicht äußern. Die mir als Muster übersandte Platte ist indessen mit so schönem und beständigem Hochglanz bedeckt, daß ich das Luckesche Verfahren wenigstens mit erwähnen muß, wenn ich hier über Platten und Plattenpolitur geschrieben habe.

Weiteres über (Marmor-) Polituren, die sehr zweckmäßig für alle Terrazzoarbeiten angewendet werden können, wolle man in dem empfehlenswerten Werkchen von Weber „Der Marmor", nachlesen, das im Verlag von Bernh. Friedr. Voigt in Leipzig, Kreuzstraße 1, erschienen ist und nur 1,80 Mark kostet.

Schlußbemerkungen.

Zementplatten in Verwendung.

Ich habe nicht die Absicht, mich hier noch über das Verlegen von Zementplatten zu äußern. Ich kann darauf wohl auch um so eher verzichten, als ja das Verlegen von Platten im großen allgemeinen Erwerbszweig einer besonderen Arbeitergruppe, der Plattenleger, ist. Die Plattenfabrikation, wie ich sie vorstehend geschildert habe, ist ja überdies reines Fabrikations-, nicht Handelsgeschäft, und nur das Plattenhandelsgeschäft übernimmt mit dem Verkauf der Platten zugleich auch das Verlegen derselben durch ihre Plattenleger. Selten nur wird es vorkommen, daß eine Plattenfabrik zugleich Handelsgeschäft ist, etwa so, wie es die Tonplattenfabriken Villeroy & Boch und Utzschneider & Jaunez sind, obwohl das allerdings im besten Interesse von Hersteller und Käufer liegen würde. — Ich will mich also darauf beschränken, noch einige allgemeine Bemerkungen anzufügen, zu denen ich durch Ereignisse in der Plattenbranche und im Baugewerbe veranlaßt werde.



Fig. 51.

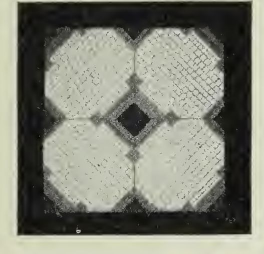


Fig. 52.



Fig. 53.

Als Bodenbelag werden Zementplatten jetzt immer mehr verwendet und zwar als Mosaik- und Terrazzoplatten in Hausfluren, als gewöhnliche Zementplatten auf Bürgersteigen, und als Granitoidplatten auf Bürgersteigen und Fahrstraßen. Hier sind sie fast heimisch geworden. Verwunderlich ist es nur, daß man sie in Prunkbauten nicht zulassen will. Man kann nicht etwa sagen, daß ein Vorurteil der Architekten und Behörden der Verwendung von Zementplatten abhold ist, denn eben dann würde man es doch verbieten, sie als Pflaster- und Flurbelagsmaterial zu verwenden! — Dieser einzige Mangel kann nach meinen Beobachtungen nur zwei Ursachen haben: Farbe und Format der Zementplatten.

Das Baugewerbe verlangt, daß sich die einzelnen Baumaterialien der gewählten Bauweise anpassen. Das Verlangen ist durchaus berechtigt und sollte in allen Einzelheiten durchgeführt werden. Möglich ist das; auch bei Zementplatten. Bei einiger Einsicht wäre es nicht allzu schwer, den in solchen Prunkbauten jetzt üblichen gesinterten Tonplatten den Rang abzulaufen. Man sollte nur zunächst davon abgehen, grellfarbene, kontrastreiche, vielgemusterte bunte Zementmosaikplatten in jedem Falle anzubieten. Ich habe schon S. 58 gesagt, daß Tonplatten nur mit einer glücklichen

Zusammenstellung minder fett gefärbter Muster sich empfehlen, etwa so wie es die hier beistehenden hübschen Muster (Fig. 51—53) der Berbet-Maschinenbau-Gesellschaft m. b. H. in Halle a. S. zeigen (vgl. Text S. 48); das sollte man daher beachten und nachahmen. Und für Prunkbauten, in denen der Fußboden einfarbig, der Ausführung der hohen glatten Wände entsprechend ohne Muster, fast sogar ohne Fries verlangt wird, empfiehlt sich doch die Anpreisung bunter Mosaikplatten schon vollends nicht. Einfarbige Zementplatten zu verwenden, stößt aber zugleich auf Widerstand seitens der Architekten. Daß etwa die Zementplatten den Tonplatten in Farbe und Glätte nicht völlig ebenbürtig geliefert werden würden, wird nicht bezweifelt. Aber — das Format! — Viereckig, und immer nur viereckig, und nur 20 oder 30 cm im Quadrat! Darin gipfelt der Widerspruch der Reflektanten. Warum nur fertigt man nicht wie die Tonplattenindustrie Sechseck-, Achteck-, lange Achteck-, Vieleck-, Kreisausschnitt-, verschiedenste Teil- und Einlageplatten? Und warum fertigt man nicht wie die Tonplattenindustrie Zementplatten kleinerer Abmessungen von 10, 14, $15^1/_2$, 17 cm? Lediglich wohl deshalb, weil das die für die Zementplattenfabrikation üblichen Pressen nicht gestatten, oder besser gesagt, weil andere Formkasten als wie für 20 er, 25 er und 30 er Viereck- und Sechseckplatten von den Maschinenfabriken nicht angeboten werden. Und der Zementwarenfabrikant als verhältnismäßiger Neuling in der Plattenbranche muß das zufrieden sein; ist es — zu seinem eigenen Nachteil — auch, weil es ihm lieber ist, wenn er mit 150 großen Zementplatten eine erhebliche Menge an Quadratmetern mehr gepreßt hat, als wie er an kleinen Zementplatten gepreßt haben würde. Es ist daher gar nicht verwunderlich, daß an die Maschinenfabrikanten Verlangen um leistungsfähige Pressen für 40 er und 50 er Platten gestellt werden. —

Nun vergleiche man hierzu einmal meine Ausführungen über „Druckunterschiede“ auf S. 51. Wird man es dann begreifen, daß der Druck um so höher wirken würde, je kleinere Platten hergestellt werden? Und wird man einsehen, daß die kleineren Platten bei dem sehr viel höheren Druck auf den Quadratzentimeter gepreßte Fläche bedeutend dichter im Scherben und daher glätter und härter werden müßten? Doch gewiß. Und die natürliche Folge davon würde sein, daß die kleineren, glätteren, dichteren und klangreicheren Zementplatten auch den Beifall solcher Architekten finden würden, die sich ihrer Verwendung in Prunkbauten sträuben; denen das Thema „Zementplatten“ dann um so geläufiger werden würde, wenn man mit kleineren, vielförmigen Zementplatten dieselben Belagsmuster bilden könnte, die man mit Tonplatten zu bilden vermag.

Diese hier beregten Punkte sind jetzt zur Erörterung reifer als je zuvor, und wer Zementplatten fabrikmäßig herstellt, sollte darum die Lieferanten seiner Maschinen entsprechend angehen. — —

Hydraulische Plattenpresse mit moderner Umführungsbahn.

MODERNE PRESSEN

für

Zement-, Terrazzo- und Granitoidplattenfabrikation.

Hand- und Kraftbetrieb,

Kniehebel- und Hydraulischer Konstruktion.

Alle Hülfsmaschinen zur Plattenfabrikation.

Steinbrecher, Walzwerke, Wandarm-Schleif- und Poliermaschinen, Schurscheiben, Rührwerke, Betonmischer, Farbmühlen.

Matrizen, Schablonen und Schabloniereinrichtungen.

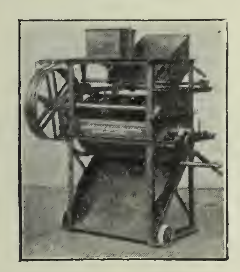
Bewährte Zementfarben.

Alle Maschinen zur Zementwarenfabrikation.

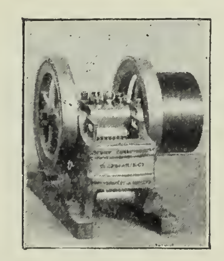
Maschinenfabrik

Dr. Gaspary & Co., Markranstädt bei Leipzig.

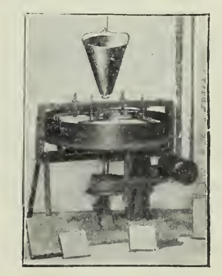
Kostenanschläge und Projektzeichnungen, sowie Katalog Nr. 38 frei.



Kipptrogmischer



Steinbrecher



Schurscheibe

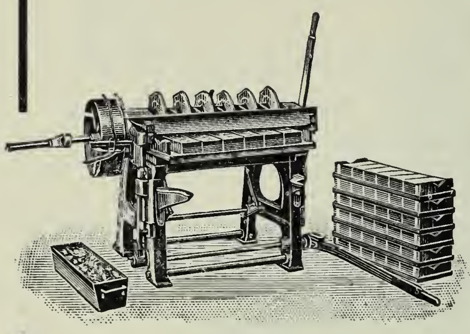


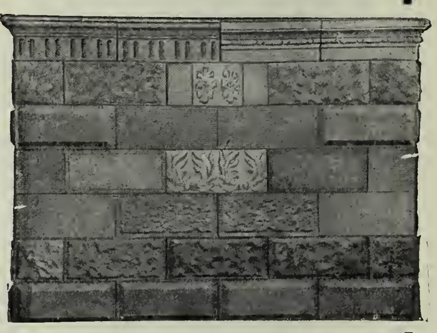
Berbet Maschinenbau G.m.b.H.

Halle a. S., Turmstrasse Nr. 150 a

Sämtliche Maschinen u. Formen für die Kunststeinindustrie

Viele In- und Auslands-Patente. ☛ Kataloge gratis





Patentierte Mauersteinmaschine

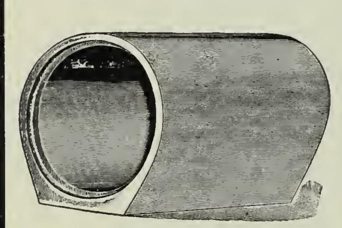
Rensal

Garantierte Tagesleistung bei zwei Mann Bedienung: Handbetrieb 4000, Kraftbetrieb 5000 Stück

Sämtliche Steine dieser Wand auch 1 1/2 Stein stark (38 cm) sind auf ein und derselben

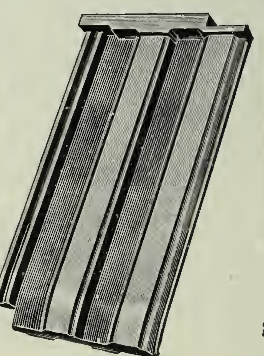
Berbet - Hohlblockmaschine

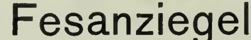
hergestellt



Rohrformen

in jeder Größe, solide Bauart, einfache praktische Konstruktion





Fliesenpressen

glänzend bewährte und beliebte Konstruktion

Kataloge gratis

Fesanziegel

bilden die vollendetste Dachbedeckung. Wir liefern auch erstklassige Maschinen zur Herstellung von Doppelkronendachziegeln, Biberschwänzen usw.

Kataloge gratis

Mischmaschinen

Empfehlenswerte Werke aus dem Verlage von Bernh. Friedr. Voigt in Leipzig.

Behse, Dr. W. H., Der Maurer. Eine umfassende Darstellung der sämtlichen Maurerarbeiten. Siebente, gänzlich neubearbeitete Auflage, herausgegeben von Hermann Robrade. Mit einem Atlas von 56 Foliotafeln, enthaltend 720 Figuren. gr. 8. Geh. M. 12.—. Geb. M. 15.—

Berger, Alfons, Moderne Fabrik- und Industriebauten. Eine Sammlung von Entwürfen und ausgeführten Anlagen zum Gebrauche für Architekten, Baugewerksmeister und Bauschüler, dargestellt durch Grundrisse, Schnitte, Ansichten und Teilzeichnungen. 28 Tafeln mit Text. gr. 4. In Mappe. M. 7.50.

Bock, O., Die Ziegelfabrikation. Ein Handbuch, umfassend die Herstellung aller Arten von Ziegeln, sowie die Anlage und den Betrieb von Ziegeleien. Neunte, gänzlich neubearbeitete Auflage. Mit 353 Textabbildungen und 12 Tafeln. Lex.-8. Geh. M. 10.50. Geb. M. 13.—

Bohnagen, A., Der Kunststein. Handbuch für die gesamte Kunststein-Industrie, umfassend die Gewinnung der Rohmaterialien, die Bereitung und Verarbeitung der Mörtel, die Anfertigung der Formen und Modelle, sowie die Herstellung und Behandlung der künstlichen Steine. Nebst einem Anhang über die Anlage und Leitung einer Kunststeinfabrik. Mit 146 Textabbildungen. Lex.-8. Geh. M. 6.—. Geb. M. 7.50

Erlach, H., Sprüche und Reden für Maurer und Poliere bei der Grundsteinlegung zu öffentlichen und Privatgebäuden. Zum Gebrauche für Gesellen, Poliere und Meister. Bearbeitet von E. Polz. Dritte, verm. und verb. Auflage. 8. Geh. M. 2.—. Geb. M. 2.75.

Gerstenbergk, H. v., Der Steinberechner nach metrischem System. Tabellen, enthaltend die metrische Inhaltsberechnung von behauenen, prismatischen Steinen aller Art und jeder Größe, nebst einer Anweisung zur Flächen- und Körperberechnung und deren Anwendung auf Beispiele aus der Praxis, sowie einer arithmetischen Tabelle zur Berechnung runder Steine. Dritte, verbesserte Auflage. Nebst 36 erläuternden Textabbildungen. 8. Geb. M. 3.—

Gründling, P., Moderne Architekturen. Entwürfe zu Miet-, Geschäfts- und Einfamilienhäusern im Stile der Neuzeit. Zum Gebrauche für Baugewerksmeister, Bauunternehmer und Bauherren. 30 Tafeln mit erklärendem Text. gr. 4. In Mappe. M. 9.—

Haberstroh, H., Der Eisenbeton im Hochbau, umfassend die für den Eisenbeton verwendeten Baustoffe, die Eiseneinlagen im Eisenbeton, die Zurichtung der Eiseneinlagen, die Grundformen für die Anordnung der Eiseneinlagen und die Schalungen, Steinkonstruktionen mit Eiseneinlage und Ummantelungen von Eisenkonstruktionen, ferner Leitsätze für die statische Berechnung, Rechnungsverfahren mit Beispielen, Formeln für das Entwerfen und einen Anhang von Tabellen. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 400 Textabbildungen und 12 Tafeln. Lex.-8. Geh. M. 5.—. Geb. M. 6.—

Hintz, L., Die Baustatik. Ein elementarer Leitfaden zum Selbstunterricht und praktischen Gebrauch für Architekten, Baugewerksmeister und Schüler bautechnischer Lehranstalten. Vierte, vollständig neubearbeitete Auflage. Mit 354 Textabbildungen und einer Tafel. Lex.-8. Geh. M. 7.50. Geb. M. 9.—

Jeep, W., Der Asphalt und seine Anwendung in der Technik. Gewinnung, Herstellung und Verwendung der natürlichen und künstlichen Asphalte. Zweite Auflage, herausgegeben von Prof. Ernst Nöthling, Architekt in Deutsch-Krone (Westpr.). Mit 30 Textabbildungen. gr. 8. Geh. M. 6.—

Jeep, W., Einfache Buchhaltung für baugewerbliche Geschäfte. Zum Gebrauche für Bauhandwerker und technische Lehranstalten. Nebst einem Anhang: Die gesetzlichen Bestimmungen über die Arbeiter-Versicherungskassen. Dritte, verb. und verm. Auflage. gr. 8. Geh. M. 3.—

Jeep, W., Die Kitt- und Klebstoffe, enthaltend die Bereitung, Anwendung und Aufbewahrung der wichtigsten Kitt- und Klebemittel, einschließlich der Beschläge, der leichtflüssigen Legierungen und der Wärmeschutzmassen. Fünfte, vollständig neubearbeitete Auflage. gr. 8. Geh. M. 4.—. Geb. M. 5.—

Jentzen, Ed., Die Flächen- und Körperberechnungen nebst zahlreichen Beispielen zum praktischen Gebrauch für Bau- und Maschinentechniker. Dritte, erweiterte und verbesserte Auflage, herausgegeben von Ingenieur F. Hartmann in Zerbst. Mit 125 Textabbildungen und Tabellen. gr. 8. Geh. M. 2.50.

Issel, H., Das Entwerfen der Fassaden, entwickelt aus der zweckmäßigen Gestaltung der Einzelformen und deren Anwendung auf neuzeitliche bürgerliche Bauten in Bruchstein-, Werkstein-, Putz- und Holzarchitektur. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 350 Textabbildungen und 24 Tafeln. Lex.-8. Geh. M. 5.—. Geb. M. 6.—.

Müller, W., Der Bau steinerner Treppen in praktischen Beispielen mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Konstruktionen nebst Anleitung zum Konstruieren nebst ausführlicher Erläuterung aller Einzelheiten. Zum Gebrauch für Architekten, Baugewerken und Schüler bautechnischer Lehranstalten. 24 Tafeln und 4 Blätter mit Teilzeichnungen. gr. 4. In Mappe. M. 7.50.

Nöthling, E., Die Baustofflehre, umfassend die natürlichen und künstlichen Bausteine, die Bauhölzer und Mörtelarten, sowie die Verbindungs-, Neben- und Hilfsbaustoffe. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit über 300 Abbildungen auf 30 Doppeltafeln. Lex.-8. Geh. M. 5.— Geb. M. 6.—

Opderbecke, A., Die Bauformen des Mittelalters in Sandstein. 36 Blatt in Folio mit Text in Mappe. Zweite Auflage. M. 6.—

Opderbecke, A., Der Maurer, umfassend die Gebäudemauern, den Schutz der Gebäudemauern und Fußböden gegen Bodenfeuchtigkeit, die Decken, die Konstruktion und das Verankern der Gesimse, die Fußböden, die Putz- und Fugearbeiten, die Wiederherstellungs- und Umbauarbeiten. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Vierte, vermehrte Auflage. Mit 808 Textabbildungen und 23 Tafeln. Lex.-8. Geh. M. 5.—. Geb. M. 6.—

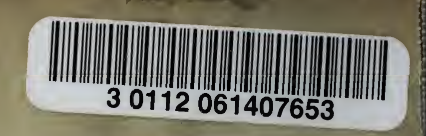
Schöler, R., Einführung in den Brückenbau, enthaltend die Berechnung und die Konstruktion einfacher Brücken aus Holz, Stein und Eisen. Für den Unterricht an Bauschulen und den Gebrauch in der Praxis bearbeitet. Mit 353 Textabbildungen und 22 Tafeln. Lex.-8. Geh. M. 4.50. Geb. M. 6.—

Schöler, R., Hilfsbuch für Tiefbautechniker, enthaltend eine Sammlung mathematisch technischer Tabellen, sowie die wichtigsten Angaben aus den Gebieten des Brücken-, Wasser-, Eisenbahn- und Straßenbaues, des Feldmessens, des städtischen Tiefbaues, der Statik und Festigkeitslehre und der Eisenbetonkonstruktionen. Mit zahlreichen Textabbildungen. gr. 8. Geb. M. 3.—

Weber, M., Die Kunst des Bildformers und Gipsgießers. Eine leichtfaßliche Darstellung des Abformens und Abgießens plastischer Gegenstände. Sechste Auflage, herausgegeben von H. Robrade. Mit einer Tafel. gr. 8. Geh. M. 1.50.

Weber, M., Der Marmor und seine Verwendung zu Bau- und kunstgewerblichen Zwecken, umfassend das Schleifen, Polieren, Beizen, Färben, Ätzen, Vergolden, Versilbern und Bronzieren desselben usw. Für Architekten, Bildhauer und Stukkateure. Fünfte, erweiterte und verbesserte Auflage. gr. 8. Geh. M. 1.80. Geb. M. 2.50.

H. SUSENBETH, STETTIN


3 0112 061407653